



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Diseño de un invernadero para la producción
de planta hortícola en la comarca del
Carracillo, en el término municipal de Cuéllar
(Segovia)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela

Cotutor: Manuel Angel García Zumel

Junio de 2020

ÍNDICE GENERAL

Documento Nº 1: MEMORIA

Anejo I. Estudio de los condicionantes de medio físico.

Anejo II. Análisis de mercado.

Anejo III. Ficha urbanística.

Anejo IV. Estudio de las alternativas.

Anejo V. Ingeniería del proceso productivo.

Anejo VI. Estudio geotécnico

Anejo VII. Ingeniería de las obras (Nave).

Anejo VIII. Ingeniería de las obras (Invernadero).

Anejo IX. Instalaciones (Nave e Invernadero).

Anejo X. Normas para la explotación.

Anejo XI. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición.

Anejo XII. Plan de control de calidad de la obra.

Anejo XIII. Estudio de Impacto Ambiental.

Anejo XIV. Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Anejo XV. Programación, ejecución y puesta en marcha del proyecto.

Anejo XVI. Justificación de precios.

Anejo XVII. Evaluación económica.

Documento N° 2: PLANOS

Documento N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Documento N° 4: MEDICIONES

Documento N ° 5: PRESUPUESTO

DOCUMENTO 1.

MEMORIA

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DOCUMENTO I. MEMORIA

1. Objeto del proyecto	1
1.1. Naturaleza del proyecto	1
1.2. Agentes	1
1.3. Localización del proyecto	1
2. Antecedentes	1
2.1. Motivación del proyecto	2
2.2. Dimensionamiento	2
2.3. Estudios previos	3
3. Bases del proyecto	3
3.1. Directrices del proyecto	3
3.1.1. Finalidad del proyecto	3
3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor	3
3.2. Condicionantes del proyecto	3
3.2.1. Condicionantes internos	3
3.2.1.1. Condicionantes del medio físico	4
3.2.1.2. Condicionantes jurídicos	6
3.2.2. Condicionantes externos	7
3.2.2.1. De infraestructura	7
3.2.2.2. Mercados de materias primas	7
3.2.2.3. Comercialización	7
3.2.2.4. Instituciones y legales	8
3.2.2.5. Condicionantes económicos	8
3.2.2.6. Condicionantes de mano de obra	8
3.3. Situación actual	8
3.3.1. Forma de explotación	8
4. Estudio de alternativas	8
4.1. Identificación de alternativas	8
4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes	9
4.3. Evaluación de alternativas	9
4.4. Elección de la alternativa a desarrollar	9
5. Ingeniería del proceso productivo	9
5.1. Definición de las necesidades	9
5.1.1. Materias primas	9
5.1.2. Maquinaria	10
5.1.3. Mano de obra	10
5.2. Satisfacción de necesidades	10
5.2.1. Necesidades del cultivo	10
5.2.2. Distribución y programación del invernadero	11
6. Ingeniería de las obras	13
6.1. Nave	13
6.1.1. Introducción	13
6.1.2. Dimensionado de las dependencias	13

6.1.3. Datos	14
6.1.4. Resumen de la estructura de la nave	14
6.1.5. Fontanería y saneamiento	15
6.1.6. Instalación eléctrica	15
6.2. Invernadero	16
6.2.1. Climatización del invernadero	17
6.2.2. Riego y abonado	19
6.2.3. Electrificación	21
7. Normas para la explotación del proyecto	21
8. Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición	21
9. Plan de control de calidad de la obra	21
10. Estudio de Seguridad y Salud	21
11. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto	22
12. Evaluación económica	23
13. Resumen del presupuesto	23

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Especie, variedad y permanencia en el semillero durante el año	9
Tabla 2. Fechas de siembra para cada variedad de puerro durante el año	12
Tabla 3. Especie, variedad y disponibilidad de planta durante el año	12
Tabla 4. Resumen de la estructura	16
Tabla 5. Cálculo de los cuadros secundarios que parten del CGD a la nave	16
Tabla 6. Potencia de los cuadros secundarios de la nave	16
Tabla 7. Características constructivas del invernadero	17
Tabla 8. Tipo, número y dimensiones de las zapatas del invernadero	17
Tabla 9. Necesidades diarias (L) por período, necesidades del carro (L) por período, necesidades para cada riego (L) y duración de cada riego (min)	19
Tabla 10. Concentraciones en mg/L de fertilizantes para el equilibrio de inicio 2:4:3	20
Tabla 11. Concentraciones en mg/L de fertilizantes para el equilibrio de mantenimiento 1:3:2	20
Tabla 12. Potencia de los cuadros secundarios del invernadero	20
Tabla 13. Cálculo de los cuadros secundarios que parten del CGD al invernadero	20
Figura 1. Valores de radiación y temperatura anuales de Cuéllar.	6

MEMORIA

1. Objeto del proyecto

1.1. Naturaleza del proyecto

El principal objeto de este proyecto es el diseño de un invernadero para producción de planta hortícola.

También se prevé la construcción de una nave de 600 m² para cubrir las necesidades de almacenamiento, tanto de la maquinaria como del material necesario para poner en funcionamiento el invernadero. La superficie del invernadero será de 1440 m².

1.2. Agentes

Los agentes implicados en este proyecto son:

- Promotor: José Luis García Pérez
- Ingeniero proyectista: Alberto Gilsanz Marinero

1.3. Localización del proyecto

El proyecto se ubicará en el Término Municipal de Cuéllar (Segovia).

Las coordenadas geográficas UTM de la finca son:

X: 386963,87

Y: 4584912,32

Los datos de la parcela según el SIGPAC son los siguientes:

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 34

Parcela 73

Altitud: 819 m

2. Antecedentes

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

2.1. Motivación del proyecto

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

El promotor del proyecto, ha decidido instalar un cultivo más rentable, para incrementar sus ingresos, mediante el establecimiento de un semillero de planta hortícola.

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 invernadero en la parcela propiedad del promotor, que se destinará a producir y comercializar planta hortícola dirigida a agricultores de la zona.

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

La superficie de la finca es de 2,10 ha. Las instalaciones tendrán las siguientes dimensiones:

Edificaciones:

Invernadero: 1440 m² (superficie construida)

Nave de servicio: 600 m² (superficie construida)

Instalaciones de servicio:

Cámara de germinación

Sembradora electrónica

2.3. Estudios previos

- Planos catastrales e imágenes satelitales cedidas por el visor SIGPAC para la localización, situación y/o emplazamiento del proyecto.
- Estudio agroclimático de Cuéllar (Segovia).
- Análisis de agua realizado en 2018 por encargo del promotor en los laboratorios PRODESTUR, con sede en Segovia.
- Estudio de precios de materias primas, siendo éstos proporcionados por casas comerciales, listado de precios, etc.

- Estudio geotécnico del terreno

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

- El emplazamiento de la explotación se ubicará en la parcela del promotor anteriormente citada.
- Adecuado aprovechamiento del terreno.
- Se contará con un trabajador fijo, reduciendo al máximo posible la mano de obra eventual.

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 Cuéllar, que es la más cercana a la parcela que alberga el invernadero, y de donde se han tomado los datos, son:

- Latitud: 41° 24' 13" N
- Longitud: 4° 19' 2" O
- Altitud: 876 m

Los datos analizados hacen referencia al intervalo de años que va desde 2004 hasta 2018.

Observaciones térmicas

La temperatura media anual en la zona es de 11,52 °C. Los meses más fríos en la ubicación del proyecto son enero, febrero y diciembre con temperaturas de 3,46 °C, 3,79 °C y 4,25 °C respectivamente.

Los meses más cálidos son junio, julio y agosto con sus respectivas temperaturas medias de 17,9 °C, 20,4 °C y 20,57 °C.

Radiación solar.

Los meses de mayor radiación solar serían Mayo, Junio, Julio 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.

En el estudio de aptitud climática, que se puede ver detalladamente en el Anejo I, el objetivo fundamental es conocer las condiciones climáticas de la zona de Cuéllar (aptitud climática) para el cultivo de puerro en invernadero.

Por ello, se procede a estudiar las condiciones climáticas de la zona donde se va a ubicar el invernadero. Comenzamos definiendo para zonas del interior peninsular un intervalo de temperatura media de 10 a 17 °C dentro del invernadero, que se considera

apto para el cultivo de especies poco exigentes en temperatura como el puerro, sin climatización.

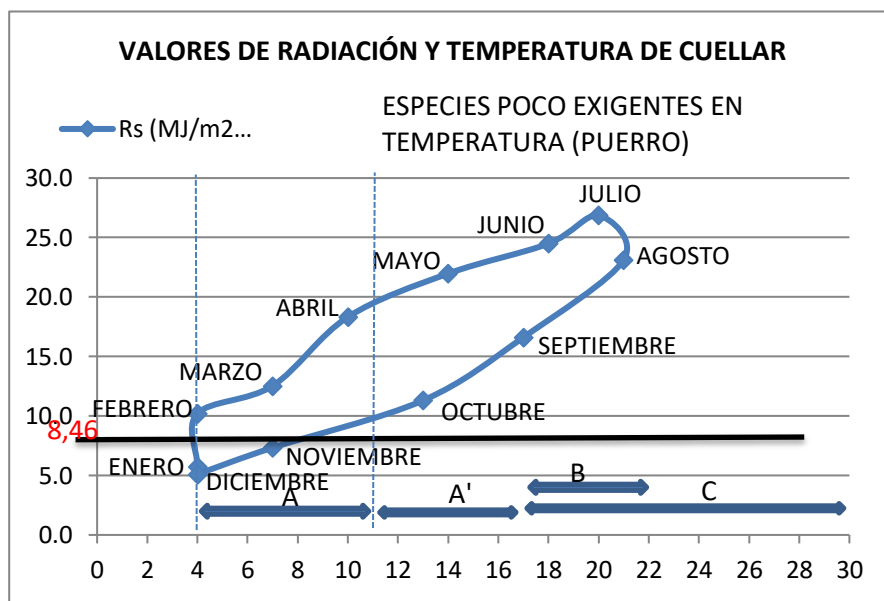
El incremento de temperatura está ligado a la latitud y a la estación del año. En diciembre se alcanza una máxima diferencia de temperaturas entre el día y la noche de aproximadamente 10 °C con facilidad, mientras que a partir de marzo los incrementos de temperatura alcanzan los 15 y 20 °C y son difíciles de controlar por medio únicamente de la ventilación.

Conocida la latitud de Cuéllar (41,40136 °N, -4,31203 °E), podemos determinar que, para nuestra latitud, con el invernadero la máxima diferencia de temperatura entre el día y la noche conseguida en la época fría (diciembre) será de 12 °C, mientras que en marzo este valor aumentará 5 grados más, o sea alcanzará los 17 °C.

Considerando únicamente las posibilidades que ofrece el cultivo bajo abrigo plástico, excluyendo el uso de aire acondicionado (calefacción y ventilación) fijaremos el incremento de temperatura conseguido con el invernadero durante todo el año, tanto por el día como por la noche, en 6 °C.

El intervalo medio de temperaturas dentro del invernadero para el cultivo del puerro es de 10-17 °C y la temperatura dentro del invernadero va a ser 6 °C superior a la temperatura media mensual de la zona de Cuéllar. Por tanto, puedo optar por sumar 6 °C a la temperatura media mensual o restar dicho valor al intervalo 10-17 °C. Opto por lo segundo y tenemos un intervalo de 4-11 °C en el gráfico para realizar el análisis de aptitud climática.

El resultado del estudio de aptitud climática en forma gráfica sería éste:



Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Figura 1. Valores de radiación y temperatura anuales de Cuéllar.

Leyenda:

A: Cultivo protegido posible sin climatización pero con ventilación natural

A': Cultivo protegido posible con ventilación natural

B: Cultivo posible al aire libre (zona interior)

C: Necesario reducir temperatura (ventilación forzada)

Esto quiere decir que el período de cultivo protegido sin climatización pero con ventilación natural (letra A en el gráfico) será posible en los meses de enero, febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre (meses con $4\text{ °C} \leq t_m \leq 11\text{ °C}$). En mayo y octubre también se puede realizar el cultivo con ventilación natural (letra A' en el gráfico).

La opción de cultivo posible al aire libre (letra B en el gráfico) no la valoraremos, ya que nuestro proyecto está diseñado para producir planta de puerro en el interior de un invernadero, en ningún momento este cultivo se va a realizar al aire libre.

En cuanto a los sistemas de refrigeración para reducir la temperatura en el interior del invernadero (letra C en el gráfico), el gráfico nos muestra que en los meses de junio, julio, agosto y septiembre (meses con $t_m \geq 17\text{ °C}$) va a ser necesario disminuir la temperatura ambiente dentro del invernadero y para ello nosotros estudiaremos qué sistema de ventilación forzada se adapta mejor a nuestro invernadero.

SUELO

No requiere un análisis del suelo puesto que el cultivo se va a realizar en bandejas utilizando los sustratos idóneos, pero sí es necesario un estudio de la capacidad portante del terreno a efectos de soportar las edificaciones.

AGUA

Para el riego del cultivo se cuenta con agua del pozo en la parcela donde se va a instalar el invernadero, que se clasifica como un agua apta para el riego y se puede usar para cualquier cultivo ya que el RAS es <10 . 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 oleaginosas. Se trata de una finca completamente llana, nivelada con una pendiente del 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 o 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

El acceso a la finca es desde el camino de concentración que parte del municipio en dirección sur. Se puede observar en el Documento Nº 2: Planos. Plano Nº 3. Plano de replanteo.

Abastecimiento de agua

Como se ha comentado anteriormente, la parcela cuenta con agua de pozo en la parcela donde se va a instalar el semillero, que es la que se utilizará en el riego del invernadero.

Electrificación

El suministro de energía eléctrica estará a cargo de la red general eléctrica en corriente alterna a una tensión de 230/400 V. Se dispone en la propia finca de un transformador conectado a una línea de alta tensión.

3.2.2.2. Mercados de materias primas

La mayoría de las materias primas de uso habitual, sustratos, abonos y productos fitosanitarios, se adquirirán en el municipio de Cuéllar.

La semilla procederá de diferentes casas comerciales de semillas próximas a la zona.

3.2.2.3. Comercialización

El destino de la venta de la planta será, principalmente, hortelanos de la comarca carracillana y de los municipios cercanos de las provincias de Valladolid, Madrid y Segovia.

Debido al buen acceso y comunicación de la zona donde se ubica el proyecto no se descarta la venta en municipios más alejados de las provincias colindantes, como por ejemplo en Sahagún (León), donde el cultivo de puerro adquiere mucha importancia.

3.2.2.4. Instituciones y legales

Según la ley del Suelo y Ordenación urbana y las normas subsidiarias de planeamiento de Cuéllar (Segovia), 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, encargada del invernadero 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 contratación de la mano de obra se hará procedente de la comarca.

3.3. Situación actual

3.3.1. Forma de explotación

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

4. Estudio de alternativas

4.1. Identificación de alternativas

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

- Elección de las mesas

- Elección de las bandejas
- Elección del sustrato
- Elección del sistema de riego
- Elección del tipo de invernadero
- Elección del material de la cubierta
- Elección del material de la estructura
- Elección del sistema de refrigeración

4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

El proyecto se realizará en una parcela del término municipal de Cuéllar (Segovia), que es 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 alternativas

El estudio detenido y detallado de todas las alternativas se realizará en el Anejo IV. Estudio de alternativas.

4.4. Elección de la alternativa a desarrollar

El uso de la explotación es exclusivamente agrícola para la producción de planta hortícola de la zona. Las variedades de puerro a utilizar son las siguientes:

- JUMPER
- SURFER
- KRYPTON F1
- MEGATON F1

5. Ingeniería del proceso productivo

5.1. Definición de las necesidades

5.1.1. Materias primas

Las variedades de puerro a utilizar en el invernadero ya se acaban de comentar. A continuación se detalla la época para su producción en nuestro invernadero.

Tabla 1. Especie, variedad y permanencia en el semillero durante el año.

		ene	feb	Mar	Abr	may	Jun	jul	ago	sep	oct	Nov	Dic
PUERRO	JUMPER												
	SURFER												
	KRYPTON F1												
	MEGATON F1												

Las características generales y las necesidades de cada especie se detallan en el anejo V. Ingeniería del proceso productivo.

Sustrato

El sustrato elegido es 75 % turba y 25 % perlita.

La turba aporta materia orgánica necesaria para el desarrollo del cultivo. Los sustratos que mejor se manejan y que menos problemas generan son los que tienen un 70-80 % de turba rubia y el resto de turba negra. La turba rubia tiene gran capacidad de aireación y de absorción de agua, la absorbe muy rápidamente, es ligeramente inerte y con sequía se contrae muy poco. La turba negra es más rica en nutrientes, más compacta, se contrae con sequía, tarda mucho en absorber agua una vez contraído el taco y limita la aireación radicular.

La perlita retiene el agua dentro del alveolo.

Bandejas

Las bandejas elegidas son de poliestireno expandido, de 70 x 46 x 5 cm y 1.066 alveolos. Cada alveolo tiene unas dimensiones de 13 x 13 x 44 mm y un volumen de 6 cm³.

Energía

Energía eléctrica.

5.1.2. Maquinaria

- Sembradora de bandejas
- Cámara de germinación.

5.1.3. Mano de obra

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

5.2. Satisfacción de necesidades

5.2.1. Necesidades del cultivo

Las plantas se encuentran en el primer estado de desarrollo y por tanto es necesario controlar de forma adecuada las condiciones de temperatura del invernadero.

Las exigencias óptimas de temperatura serán de 13 °C, que es la temperatura ideal para que las semillas de puerro se desarrollen correctamente.

En cuanto a las necesidades de agua, aumentan en épocas de máximo calor debido a que en verano la evapotranspiración de las plantas es elevada. Es por tanto en esta época cuando se riegan con más frecuencia y la dosis es mayor.

Respecto a las necesidades de luz y/o la exposición al Sol, el puerro no es muy fanático del Sol, es decir, no es una especie heliófila. Por tanto, las plantas de puerro prefieren crecer en lugares en los cuales tengan sombra en algún momento del día y de ahí el uso de pantalla térmica con alto grado de sombreo.

5.2.2. Distribución y programación del invernadero

El invernadero es un tipo capilla de techo a dos vertientes de 24 m de ancho y 60 m de largo. En este punto se describen tanto la distribución del invernadero en función de los pasillos y mesas de cultivo, como la programación de variedades de puerro cultivadas a lo largo del año.

Distribución del invernadero

Se dispondrá de un pasillo longitudinal en el centro del invernadero de 2 m de ancho, y un pasillo transversal a la mitad del mismo de 1 m de ancho. La distancia de las mesas a los laterales del invernadero será de 1 m en el frontal y de 1 m en el lateral.

Las mesas de cultivo serán deslizantes y tendrán unas dimensiones de 14 m x 2 m. Se dispondrán cuarenta mesas en total en el invernadero.

No obstante, las bandejas de metal que forman las mesas se desplazan lateralmente de forma fácil y rápida formando pasillos intermedios para que se acceda cómodamente a cualquier punto.

La solera será de hormigón en masa de 15 cm de espesor.

Programación del invernadero

Debido a las características comerciales de nuestro invernadero, es decir, a que solo se va a comercializar una especie, la programación será igual año tras año, aunque durante el año esta programación va a ser diferente.

Como ya hemos comentado anteriormente en el estudio de aptitud climática, durante los meses de enero, febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre el cultivo se desarrollará sin la aplicación de ningún sistema de climatización.

Para reducir la temperatura en el interior del invernadero en los meses de verano (junio, julio, agosto y septiembre) va a ser necesario un sistema de refrigeración en el invernadero.

Una vez recogida la cosecha de verano, allá por el mes de octubre se limpiará y desinfectará el invernadero. Ya en diciembre se reinicia la actividad con la siembra de variedades de puerro de invierno.

El invernadero durante los meses de producción de planta va a presentar todas sus mesas completamente ocupadas, es decir, no habrá ninguna mesa vacía para que el rendimiento del semillero sea el mayor posible.

Las siembras van a ser quincenales desde diciembre hasta julio y se realizarán a una profundidad de 12 mm para el puerro.

A continuación se muestra una tabla con las fechas de siembra de las diferentes variedades de puerro a lo largo del año.

Tabla 2. Fechas de siembra para cada variedad de puerro durante el año.

JUMPER	1-enero	15-enero	30-enero	15-febrero	1-marzo		
SURFER	15-diciembre	1-enero	20-enero	10-febrero	25-febrero		
KRYPTON F1	1-mayo	15-mayo	1-junio	15-junio	1-julio	15-julio	
MEGATON F1	20-abril	5-mayo	20-mayo	5-junio	20-junio	5-julio	20-julio

Seguidamente se elabora una tabla con las fechas en las cuales se van a comercializar las diferentes variedades de puerro a lo largo del año.

Tabla 3. Especie, variedad y disponibilidad de planta durante el año.

		E	F	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ag	S	O	N	D
PUERRO	JUMPER		X	X	X	X							
	SURFER		X	X	X								
	KRYPTON F1							X	X	X			
	MEGATON F1						X	X	X	X			

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

Estas salidas de planta al mercado coinciden con el inicio de la primera y segunda quincena de cada mes.

La programación del cultivo en el invernadero se dispondrá en función de las variedades por mes.

La programación por variedades de la ocupación de las mesas de cultivo a lo largo de todo el año se puede ver en el anejo V. Ingeniería del proceso productivo.

6. Ingeniería de las obras

6.1. Nave

6.1.1. Introducción

Se diseñará la construcción de una nave que albergará la maquinaria necesaria, entre ellas la sembradora de bandejas principalmente, junto con la cámara de germinación y las materias primas necesarias. La nave contará con una oficina, aseos, cuarto para productos fitosanitarios, zona de almacén, zona de trabajo, zona de germinación y cuarto de riego.

6.1.2. 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 realizarán 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 20 m².

Aseo

El aseo contará con vestuario, urinario, lavabo e inodoro en su interior. Las dimensiones de estas instalaciones serán de 20 m².

Cuarto de riego

La superficie será de 35 m² y estará ocupado por los tanques de fertilización.

Almacén de fitosanitarios

La superficie será de 30 m², ocupados por los productos fitosanitarios, abonos y productos químicos necesarios situados en una estantería.

Zona de almacén

En esta zona se albergarán todas las materias primas propias del proceso productivo: turba, bandejas y los carros metálicos para las bandejas cuando no se estén utilizando. La superficie total es de 100 m².

Zona de trabajo

Zona donde se sitúa la sembradora de bandejas, mesa de trabajo y demás útiles necesarios durante el proceso de siembra. Ocupará un total de 275 m².

Cámara de germinación

Con un total de 100 m², destinada para la germinación de las semillas. En ella se introducirán los carros metálicos con las bandejas, que irán apiladas en palés para el proceso de germinación en la cámara.

6.1.3. Datos

Nave de 40 m x 15 m

Cubierta a 2 aguas

Pendiente 32 %.

Altura cumbre: 7,50 m

Separación entre correas: 1 m

Luz: 15 m

6.1.4. Resumen de la estructura de la nave

Tabla 4. Resumen de la estructura.

	TIPO	DIMENSIÓN	PESO
BARRAS	IPE	240	472,1
	IPE	270	360,4
	Subtotal		832,5
	Peso total de la estructura (+ 6 %)		882,45
CORREAS	IPE	100	715,1
	Subtotal		715,1
	Peso total de la estructura (+ 6 %)		758,01

En el anejo VII. Ingeniería de las obras (nave) se especifican los cálculos de la estructura.

6.1.5. Fontanería y saneamiento

La conexión para el abastecimiento general del agua se realizará mediante una tubería de PEX (polietileno reticulado) de 16 mm que irá conectada a la salida de una bomba sumergible.

Una vez que el agua ha sido conducida desde el punto de captación hasta las inmediaciones de la nave, surgen dos ramificaciones independientes de la tubería de 16 mm. Una ramificación para la línea de aseos que llevará una tubería de polietileno de 16 mm y otra ramificación para la línea de riego de 12 mm.

Junto a la pared de la nave se instalará el contador de agua a un metro de altura colocado en arqueta con dos llaves de corte por esfera, grifo de purga y una válvula de retención.

Para la red de recogida de aguas pluviales se colocarán canalones de PVC de 125 mm de diámetro, con bajantes del mismo material de diámetro 63 mm que desembocan en arquetas ubicadas al pie de las mismas.

Las aguas pluviales serán conducidas por medio de tuberías enterradas o colectores de PVC de 90, 110 y 250 mm hasta un depósito, donde se almacenarán para su uso en el riego de las plantas.

Las tuberías serán de PVC, con pendiente igual al 2 % y acometerán a un depósito, mediante un colector de salida final de 315 mm de diámetro y con una pendiente de un 1% de caída.

En el anejo IX. Instalaciones (Nave e Invernadero) se explica con más detalle lo anterior.

6.1.6. Instalación eléctrica

Se obtendrá corriente a partir de una línea de media tensión, que se encuentra al lado de la finca. Ésta permanece unida a través de línea aérea con un transformador existente en la finca. Desde éste parte 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 la nave parten todos los circuitos de alumbrado y de fuerza de la instalación eléctrica del proyecto.

El cableado desde los cuadros secundarios de la nave hasta el cuadro principal de la nave se resume en la siguiente tabla.

Tabla 5. Cálculo de los cuadros secundarios que parten del CGD a la nave.

Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia total (W)	Intensidad (A)	Diámetro por I de corriente (mm ²)	e (V)	e (max)	CUMPLE
CS1	24	8909	40,77	10	3,906	10,35	SI
CS2	15	33480	60,41	25	1,055	26	SI

En el anejo IX. Instalaciones (Nave e Invernadero) se detallan los cálculos del cableado y las necesidades de alumbrado de la nave.

A continuación, se presenta un resumen con la potencia de las necesidades de la nave.

Tabla 6. Potencia de los cuadros secundarios de la nave.

Cuadro secundario	Mecanismo	Potencia (W)
CS1	Alumbrado	8909
CS2	Tomas de corriente nave	33480

6.2. Invernadero

Después de estudiar y analizar los distintos tipos de invernadero, materiales de cubierta, estructuras y comparar las características de cada uno de ellos cuyos datos comparativos se muestran en los cuadros del Anejo IV. Estudio de las alternativas, se ha decidido construir un invernadero tipo capilla de techo a dos vertientes (a dos aguas) con acero galvanizado y cubierta de policarbonato celular de 8 mm.

El invernadero tendrá una superficie de 1440 m² y las características de la siguiente tabla:

Tabla 7. Características constructivas del invernadero.

Nº de módulos del invernadero	1
Altura en cumbres	6,40 m
Altura bajo canalón	4 m
Distancia pilares exteriores	4 m
Superficie cubierta	1468,5 m ²
Pendiente cubierta	20 %

La cimentación irá bajo pilares a la misma distancia que éstos, las zapatas serán de diferentes dimensiones. En el siguiente cuadro se puede ver el tipo, número y dimensiones de las zapatas del invernadero.

Tabla 8. Tipo, número y dimensiones de las zapatas del invernadero.

TIPO DE ZAPATA	NÚMERO DE ZAPATAS	DIMENSIONES
I	4	1,80 x 1,80 x 0,35 m
II	24	2,50 x 3,60 x 0,65 m
III	4	2,50 x 3,60 x 0,70 m
IV	2	1,85 x 1,85 x 0,45 m
V	2	2,05 x 2,05 x 0,45 m
VI	1	2,30 x 2,30 x 0,50 m
VII	2	2,00 x 2,00 x 0,50 m

Las características de la estructura del invernadero son:

- Pilares: Perfiles HEB 220, HE 160 B, HE 140 B y HE 100 B. Acero S-275.
- Vigas: Perfiles IPE 270 y IPE 200. Acero S-275.
- Correas: Tubo redondo, perfil omega, de 100x2,5 mm, situados entre sí a 1 m en los laterales y 1,05 m en la cubierta. Acero S-235.
- Canalón: Perfil de 200 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 VIII. Ingeniería de las obras (Invernadero), aparecen 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 y sistema de refrigeración se detallarán en el anejo IX. Instalaciones (Nave e Invernadero).

6.2.1. Materiales para la protección del cultivo en invernadero

En este apartado se hará referencia a los materiales y sistemas de nuestro invernadero que contribuyen a crear un ambiente idóneo para las plantas.

Material de cerramiento: policarbonato

El material de cerramiento que se va a emplear en nuestro invernadero, tanto en el techo como en las paredes, es policarbonato celular. La placa de policarbonato celular es un termoplástico creado para el cerramiento de techos y superficies verticales, resistente a los rayos U.V., a los impactos, con gran ahorro energético y excelente transmisión luminosa.

El espesor de las placas será de 10 mm para las paredes, y de 16 mm para el techo del invernadero.

Pantalla térmica

La pantalla térmica elegida consiste en una pantalla cerrada aluminizada por las dos caras, que nos garantiza un mayor ahorro de energía y alto porcentaje de sombreo en épocas de calor.

La malla aluminizada favorece el crecimiento de la planta, evitando el marchitamiento, y mejora las condiciones de trabajo, a través de la mejora de las temperaturas.

Las características de la pantalla elegida son un 65 % de ahorro de energía, un 60 % de sombreo y un 33 % de transmisión de luz.

Manta térmica

La manta térmica agrícola es un agrotexil moderno cuya función es proteger del frío, las escarchas y las heladas hasta $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, ya que crea un microclima entre el sustrato y la manta, lo que favorece el crecimiento del cultivo y evita que se deterioren las plantas.

Las características de la manta térmica elegida son:

- Peso 17 g/m^2 .
- GARANTÍA 10 años bajo todo tipo de cubiertas de invernaderos.
- DIMENSIONES 2 x 250 m.

Refrigeración

En nuestro invernadero contaremos con sistema de ventilación natural cenital y "cooling system".

La ventilación natural cenital se basa en la disposición en el techo del invernadero de un sistema de ventanas que permiten la aparición de una serie de corrientes de aire que contribuyen a disminuir las temperaturas elevadas y a reducir el nivel higrométrico. El sistema “cooling” 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.

En el anejo IX. Instalaciones (Nave e Invernadero), se exponen de forma más extendida las características de este sistema.

6.2.2. Riego y abonado

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.

Se instalará un carro en el invernadero. En la tabla 4 se detallan los resultados obtenidos de las necesidades diarias (L) por período, necesidades del carro (L) por período, necesidades para cada riego (L) y duración de cada riego (min).

Tabla 9. Necesidades diarias (L) por período, necesidades del carro (L) por período, necesidades para cada riego (L) y duración de cada riego (min).

PERIODO	DIC-ENE	FEB-MAR	ABR-MAY	JUN-JUL	AGO-SEP
Nd (l)	849,60	1584,00	2649,60	4089,60	3787,20
Carro (l)	849,60	1584,00	2649,60	4089,60	3787,20
Riego (l)	424,80	792,00	1324,80	2044,80	1893,20
Duración riego (min)	8,50	15,84	26,50	40,90	37,86

Abonado

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.

Tendremos dos equilibrios de abonado: un equilibrio de inicio 2:4:3 con una dosis de 1,5 gramos por metro cuadrado y un equilibrio de mantenimiento 1:3:2 cuya dosis es de 2,5 gramos por metro cuadrado. A continuación se muestran en dos tablas las concentraciones en mg/L de fertilizantes para cada equilibrio.

Tabla 10. Concentraciones en mg/L de fertilizantes para el equilibrio de inicio 2:4:3.

Equilibrio de inicio 2:4:3				
Fertilizante	Concentración (mg/L)			
	Fertilizante	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
NH ₄ NO ₃ (Nitrato amónico)	6 x 1,10 = 7	2		
KNO ₃ (Nitrato potásico)	50 x 1,10 = 55	7		23
NH ₄ H ₂ PO ₄ (Fosfato monoamónico)	52 x 1,10 = 57	6	31	
Totales	108	15	31	23
Equilibrio		2	4	3

Tabla 11. Concentraciones en mg/L de fertilizantes para el equilibrio de mantenimiento 1:3:2.

Equilibrio de mantenimiento 1:3:2				
Fertilizante	Concentración (mg/L)			
	Fertilizante	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
NH ₄ NO ₃ (Nitrato amónico)	3 x 1,22 = 4	1		
KNO ₃ (Nitrato potásico)	60 x 1,22 = 73	5		28
NH ₄ H ₂ PO ₄ (Fosfato monoamónico)	70 x 1,22 = 85	8	42	
Totales	133	14	42	28
Equilibrio		1	3	2

6.2.3. Electrificación

En el anejo IX. Instalaciones (Nave e Invernadero) se han efectuado los cálculos de los distintos circuitos del invernadero así como sus necesidades, llegando a las siguientes conclusiones.

Tabla 12. Potencia de los cuadros secundarios del invernadero.

Cuadro secundario	Mecanismo	Potencia (W)
CS3	Alumbrado	12000
CS4	Apertura cenital	1653,75
	Riego	750
	Ventiladores cooling	2352
	Electrobomba cooling	370
	Pantalla térmica	360

El cableado desde los cuadros secundarios del invernadero hasta el cuadro principal de la nave se resume en la siguiente tabla.

Tabla 13. Cálculo de los cuadros secundarios que parten del CGD al invernadero.

Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia total (W)	Intensidad (A)	Diámetro por l de corriente (mm ²)	e (V)	e (max)	CUMPLE
CS3	68	12000	54,92	16	1,168	10,35	SI
CS4	20	5485,75	9,90	1,5	3,842	26	SI

7. Normas para la explotación del proyecto

El anejo X. Normas para la explotación recoge las normas a seguir para la petición de pedidos, características que deben cumplir las materias primas, documentación y control del sistema, así como las normas que hacen referencia al tema de personal de la explotación.

8. Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición

En el proyecto se ha realizado un estudio para la gestión de los residuos que se generan en la ejecución de las obras. Se puede ver de forma más detallada en el Anejo XI.

En el estudio se identifican los tipos de residuos y su cantidad, de manera que se puedan reducir, reutilizar, reciclar y valorar, asegurándose que reciban un tratamiento adecuado y sostenible, de acuerdo con una normativa y legislación.

En total, se reservará un presupuesto para la gestión de los residuos de construcción y demolición que ascenderá a **5.999,71 €**.

9. Plan de control de calidad de la obra

El objeto del presente Plan, redactado en cumplimiento de lo establecido en el Art. 6 y Anejo I del CTE, es establecer las operaciones de control de calidad a desarrollar por el Director de la ejecución de la obra durante la obra.

Deberá designarse una aplicación presupuestaria para las pruebas y ensayos que el Director de obra considere necesarios, en el caso de detectar alguna anomalía, pasando a continuación a realizar las pautas de corrección necesarias.

En este caso, la partida presupuestaria reservada para el plan de control de calidad de la obra asciende a **5.999,71 €**.

10. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las

disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, teniendo en cuenta las características de la obra, se ha de elaborar un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En este estudio, que lo podemos encontrar en el Anejo XIV, se definen los riesgos existentes durante la ejecución de la obra y se establecen una serie de medidas de protección, colectivas e individuales.

Las indicaciones reflejadas en el presente documento servirán para dar unas directrices a la empresa constructora, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

En lo que respecta al Presupuesto de Ejecución Material de las medidas adoptadas en el presente estudio básico de Seguridad y Salud, la cantidad es un 2 % del Presupuesto de Ejecución Material de este proyecto, ascendiendo dicha cantidad a **5.999,71 €**.

11. 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, la instalación de electricidad y la instalación de fontanería. 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 140 días. Las actividades a desarrollar son las siguientes:

- Consecución de permisos y licencias.
- Acondicionamiento del terreno (incluye desbroce, limpieza y nivelación del terreno).
- Movimiento de tierras (incluye excavaciones de la cimentación de los invernaderos y de la nave).
- Instalación del saneamiento horizontal.
- 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).
- Estructura (colocación de pórticos, correas, placas de fibrocemento, espuma de poliuretano y colocación de placas de cubrición).
- Cubiertas o tejado.
- Cerramientos, que incluirá la tabiquería, el yeso y enlucidos.
- Carpintería metálica, es decir, colocación de puertas y ventanas.

- Instalación de cámara de germinación.
- Instalación de electricidad.
- Instalación de fontanería.
- Pinturas y acabados.
- Instalación específica del invernadero.

En el anejo XV. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto, se concreta la duración de cada una de estas actividades.

La finalidad de la programación de la ejecución del proyecto, es orientar a todos los que participan en el sobre los plazos para cada actividad, así como el plazo total de obra, de esta forma, se organizan las diferentes tareas y supone un ahorro económico.

Para ello se emplea el diagrama de Gantt.

12. Evaluación económica

En el Anejo XVII. Evaluación económica, se encuentran desarrollados flujos de caja con todos los cobros y pagos tanto ordinarios como extraordinarios. En la evaluación económica se ha incluido la subvención de 70.000 € que proporciona la Junta de Castilla y León para llevar a cabo el proyecto.

Para evaluarlo se decide realizar dos supuestos, el primero con la financiación propia y el segundo con financiación mixta, con un préstamo del 60% a un interés del 2%, sin periodo de carencia y a devolver en 10 años.

El VAN y la TIR no son muy elevados, considerando tanto financiación propia como ajena. La TIR, en ambos casos, es considerablemente superior a la tasa de actualización considerada. Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias de viabilidad económica del proyecto.

Observando los resultados del análisis de sensibilidad se puede comprobar que el proyecto es viable incluso en la situación más desfavorable (aumento de los gastos un 2 %, disminución de los ingresos un 5 % y vida útil de 25 años), tanto con financiación propia como ajena.

13. Resumen del presupuesto

Capítulo 1. Nave Administración	118.563,95 € (40,18 %)
Capítulo 2. Nave Invernadero	164.016,15 € (55,58 %)

Capítulo 3. Seguridad y salud	538,56 € (0,18 %)
Capítulo 4. Gestión de residuos	5.999,71 € (2,03 %)
Capítulo 5. Plan de calidad	5.999,71 € (2,03 %)
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	295.118,08 €
13 % Gastos generales	38.365,35 €
6 % Beneficio Industrial	17.707,08 €
Suma GG y B.I.	56.072,43 €
21 % I.V.A.	61.974,80 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	413.165,31 €
HONORARIOS DE INGENIERO (S/ PEM)	
Proyecto 3 %	8.853,54 €
1 % Redacción del proyecto de Seguridad y Salud	2.951,18 €
1% Coordinación de Seguridad y Salud	2.951,18
SUMA DE HONORARIOS	14.755,90
I.V.A. 21 % SOBRE HONORARIOS	3.098,74
TOTAL HONORARIOS INGENIERO	17.854,64 €
TOTAL HONORARIOS DEL PROYECTO	17.854,64 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	431.019,95 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y UN MIL DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

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

Cuéllar, junio de 2020

Alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola del Medio Rural.

Alberto Gilsanz Marinero

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo I: Estudio de los condicionantes del medio físico

ÍNDICE ANEJO I. CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

1. Estudio climatológico	1
1.1. Introducción	1
1.2. Observaciones termométricas	1
1.2.1. Estudio de las temperaturas	1
1.2.2. Aptitud climática	3
1.2.3. Cuadro resumen de temperaturas	5
1.2.4. Régimen de heladas	6
1.3. Observaciones pluviométricas	7
1.4. Factores climáticos de contorno: índice de Gorczynski	7
1.5. Otros factores: radiación, humedad y velocidad del viento	8
1.6. Clasificación climática de Köppen-Geiger	9
1.7. Evapotranspiración	11
1.8. Conclusiones del estudio climatológico	12
2. Estudio del agua de riego	12
2.1. Introducción	12
2.2. Toma de muestras de agua	12
2.3. Resultados obtenidos	12
2.4. Interpretación de los resultados	13
2.4.1. Riesgo de salinización	13
2.4.2. Relación Ca^{+2} / Mg^{+2}	14
2.4.3. Relación de absorción de sodio (RAS)	15
2.4.4. Clasificación según norma Riverside	16
2.4.5. Fitotoxicidad debido a iones	17
2.5. Resumen y conclusiones del estudio del agua de riego	17

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Valores mensuales y anuales medios. Estación de Cuéllar (Segovia). Periodo: 2004-2018	1
Tabla 2. Valores de radiación y temperatura de Cuéllar	4
Tabla 3. Datos de humedad, velocidad y radiación registrados. Estación: Cuéllar (2004-2018)	8
Tabla 4. ETo (mm/día) media mensual en el término municipal de Cuéllar (Segovia)	11
Tabla 5. Resultados de los análisis del agua analizada	12
Tabla 6. Clasificación del agua en función de su conductividad	14
Tabla 7. Clasificación del agua según el índice RAS y recomendaciones en cada caso.	16
Figura 1. Temperatura media anual por meses. Estación de Cuéllar (Segovia). Período 2004-2018	2
Figura 2. Máxima diferencia de temperaturas (ΔT) alcanzadas en invernadero cerrado durante diferentes períodos del año y para diversas latitudes.	3
Figura 3. Valores de radiación y temperatura anuales de Cuéllar	4

1. Estudio climatológico

1.1. Introducción

El objeto de este proyecto es el diseño de un invernadero para su utilización como semillero de planta hortícola en el municipio de Cuéllar (Segovia). Por tanto, se trata de un cultivo forzado donde se controlarán las condiciones climáticas. No obstante, se procede a hacer un breve estudio climático para definir las necesidades de aislamiento, refrigeración, etc.

La estación meteorológica utilizada para el estudio está ubicada en Cuéllar (Segovia) y los datos registrados a partir de los cuales está elaborado el estudio están comprendidos entre los años 2004 y 2018. Dicha estación pertenece a la red de estaciones de AEMET. A continuación se indica el observatorio utilizado, con la situación y las características del mismo:

Nombre del observatorio: Cuéllar

Provincia: Segovia

Cuenca e Indicativo climatológico: 2192C

Tipo de observatorio: Termopluiométrico

Período de observaciones: 15 años para temperaturas (2004-2018).

Latitud: 41° 24' 13" N

Longitud: 4° 19' 2" O

Altitud: 876 m

1.2. Observaciones termométricas

1.2.1. Estudio de las temperaturas

A continuación se incluyen las tablas resúmenes de las variables térmicas que se han obtenido de los datos registrados de la estación.

Tabla 1. Valores mensuales y anuales medios. Estación de Cuéllar (Segovia). Periodo: 2004-2018.

	Tm	T	t
ENERO	4,0	9,7	-2,8
FEBRERO	4,0	10,5	-2,9
MARZO	7,0	15,0	-1,1
ABRIL	10,0	18,4	2,0
MAYO	14,0	22,7	4,5
JUNIO	18,0	27,8	7,9
JULIO	20,0	31,6	9,2

AGOSTO	21,0	31,9	9,2
SEPTIEMBRE	17,0	27,7	6,3
OCTUBRE	13,0	22,3	3,0
NOVIEMBRE	7,0	14,4	0,1
DICIEMBRE	4,0	11,1	-2,6
TOTAL	11,6	20,3	2,7

Leyenda:

tm: Temperatura media mensual/anual (°C)

T: Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

t: Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

La temperatura media anual en la zona es de 11,6 °C. Los meses más fríos en la ubicación del proyecto son enero, febrero y diciembre con temperaturas de 4,0 °C, 4,0°C y 7,0 °C respectivamente.

Los meses más cálidos son junio, julio y agosto con sus respectivas temperaturas medias de 18,0 °C, 20,0 °C y 21,0 °C.

Seguidamente se incluye un gráfico en el que se muestra la evolución por meses de la temperatura media en cada uno de ellos durante el año.

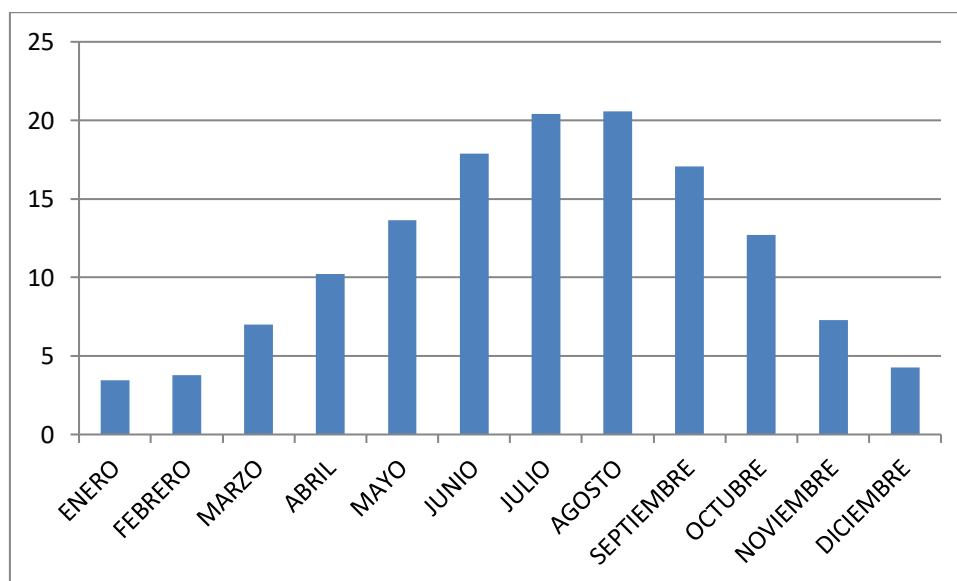


Figura 1. Temperatura media anual por meses. Estación de Cuéllar (Segovia). Período 2004-2018.

1.2.2. Aptitud climática

El objetivo del estudio de aptitud climática es conocer las condiciones climáticas de la zona de Cuéllar (aptitud climática) para el cultivo de puerro en invernadero.

Se procede a estudiar las condiciones climáticas de la zona donde se va a ubicar el invernadero. Comenzamos definiendo para zonas del interior peninsular un intervalo de temperatura media de 10 a 17 °C dentro del invernadero, que se considera apto para el cultivo de especies poco exigentes en temperatura como el puerro, sin climatización.

El incremento de temperatura está ligado a la latitud y a la estación del año. En diciembre se alcanza una máxima diferencia de temperaturas entre el día y la noche de aproximadamente 10 °C con facilidad, mientras que a partir de marzo los incrementos de temperatura alcanzan los 15 y 20 °C y son difíciles de controlar por medio únicamente de la ventilación.

Los incrementos de temperatura que se consiguen con el cultivo en invernadero según la época del año y la latitud se muestran en la figura 2.

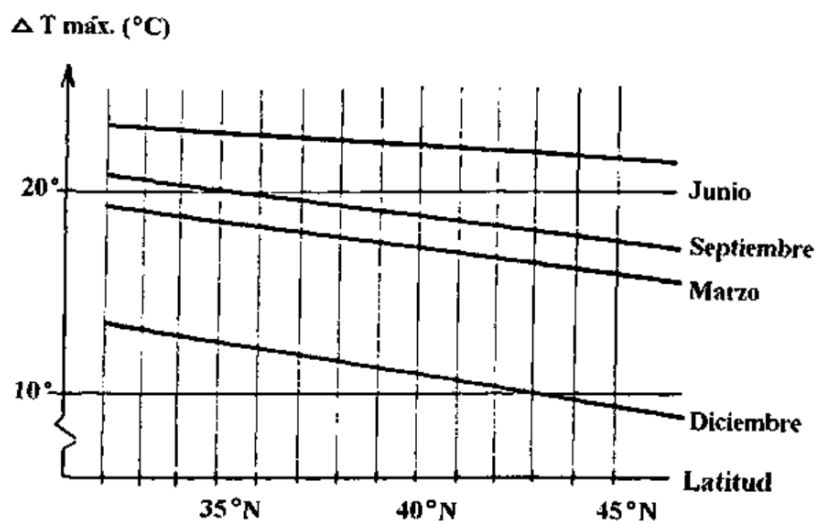


Figura 2. Máxima diferencia de temperaturas (ΔT máx) alcanzadas en invernadero cerrado durante diferentes períodos del año y para diversas latitudes (FAO. Capítulo 2. Factores que condicionan la producción).

Conocida la latitud de Cuéllar (41,40136 °N, -4,31203 °E), podemos determinar que, para nuestra latitud, con el invernadero la máxima diferencia de temperatura entre el día y la noche conseguida en la época fría (diciembre) será de 12 °C, mientras que en marzo este valor aumentará 5 grados más, o sea alcanzará los 17 °C.

Considerando únicamente las posibilidades que ofrece el cultivo bajo abrigo plástico, excluyendo el uso de aire acondicionado (calefacción y ventilación), fijaremos el incremento de temperatura conseguido con el invernadero durante todo el año, tanto por el día como por la noche, en 6 °C.

El intervalo medio de temperaturas dentro del invernadero para el cultivo del puerro es de 10-17 °C y la temperatura dentro del invernadero va a ser 6 °C superior a la temperatura media mensual de la zona de Cuéllar. Por tanto, puedo optar por sumar 6 °C a la temperatura media mensual o restar dicho valor al intervalo 10-17 °C. Opto por lo segundo y tenemos un intervalo de 4-11 °C en el gráfico para realizar el análisis de aptitud climática.

A continuación, con los datos de temperatura media y radiación de la zona de Cuéllar elaboro el citado gráfico.

Tabla 2. Valores de radiación y temperatura de Cuéllar.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
tm (°C)	4,0	4,0	7,0	10,0	14,0	18,0	20,0	21,0	17,0	13,0	7,0	4,0
Rs (MJ/m2 día)	5,7	10,2	12,5	18,3	22,0	24,5	26,9	23,1	16,6	11,3	7,3	5,1

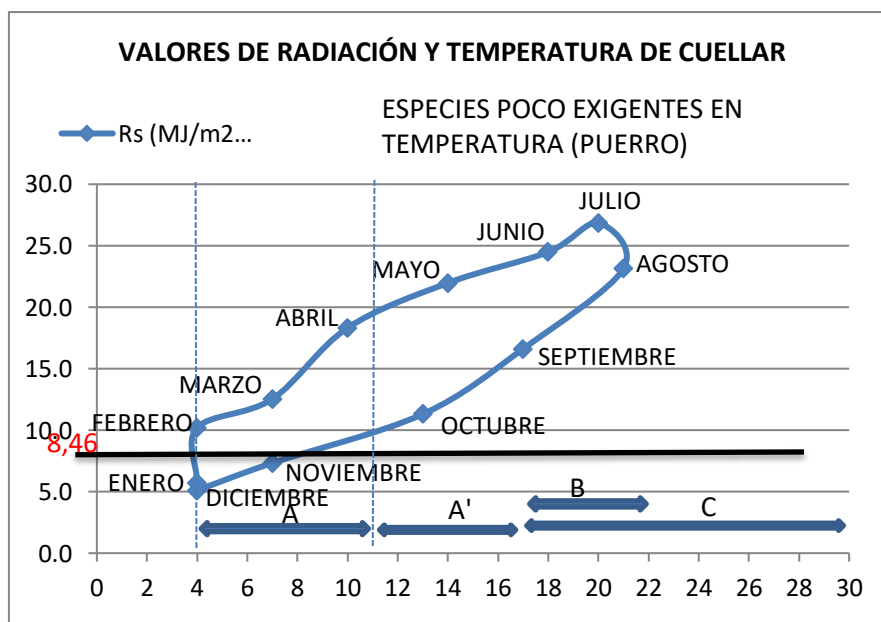


Figura 3. Valores de radiación y temperatura anuales de Cuéllar.

Leyenda:

A: Cultivo protegido posible sin climatización pero con ventilación natural

A': Cultivo protegido posible con ventilación natural

B: Cultivo posible al aire libre (zona interior)

C: Necesario reducir temperatura (ventilación forzada)

Un aspecto fundamental a tener en cuenta es el período de cultivo protegido que será posible sin climatización pero con ventilación natural (letra A en el gráfico). En los meses de enero, febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre (meses con $4\text{ °C} \leq t_m \leq 11\text{ °C}$) se podrá realizar el cultivo del puerro en invernadero sin climatización pero con ventilación natural, según nos muestra el gráfico. En mayo y octubre también se puede realizar el cultivo con ventilación natural (letra A' en el gráfico).

La opción de cultivo posible al aire libre (letra B en el gráfico) no la valoraremos, ya que nuestro proyecto está diseñado para producir planta de puerro en el interior de un invernadero, en ningún momento este cultivo se va a realizar al aire libre.

En cuanto a los sistemas de refrigeración para reducir la temperatura en el interior del invernadero (letra C en el gráfico), el gráfico nos muestra que en los meses de junio, julio, agosto y septiembre (meses con $t_m \geq 17\text{ °C}$) va a ser necesario disminuir la temperatura ambiente dentro del invernadero y para ello nosotros estudiaremos qué sistema de ventilación forzada se adapta mejor a nuestro invernadero.

1.2.3. Cuadro resumen de temperaturas

A continuación se presenta un cuadro resumen de temperaturas de la zona.

Nomenclatura utilizada en el cuadro resumen de las temperaturas:

Ta: Tª máxima absoluta

T'a: Media de las Tª máximas absolutas

T: Tª media de las máximas

t_m: Tª media mensual

t: Tª media de las mínimas

ta: Tª mínima absoluta

t'a: Media de las Tª mínimas absolutas

	E	F	MZ	AB	MY	J	JL	A	S	O	N	D
Ta	16,4	21,6	26,5	31,6	37,1	39,5	39,6	39,9	38,0	30,6	21,6	16,4
T'a	14,0	18,0	22,9	26,7	32,3	36,5	37,5	37,2	33,2	25,7	18,0	14,4
T	9,7	10,5	15,0	18,4	22,7	27,8	31,6	31,9	27,7	22,3	14,4	11,1
T _m	4,0	4,0	7,0	10,0	14,0	18,0	20,0	21,0	17,0	13,0	7,0	4,0

t	-2,8	-2,9	-1,1	2,0	4,5	7,9	9,2	9,2	6,3	3,0	0,1	-2,6
ta	-9,0	-12,0	-10,3	-2,1	0,1	4,0	7,9	7,8	3,0	-0,9	-6,2	-11,1
t'a	-5,4	-4,3	-4,2	-0,5	2,4	6,5	9,4	9,4	5,5	1,6	-2,4	-5,2

1.2.4. Régimen de heladas

Según el método de Emberguer tenemos:

Mediante este criterio se calculan los periodos de heladas seguras, probables y muy probables. En este caso vamos a utilizar las temperaturas medias de las mínimas mensuales.

	E	F	MZ	AB	MY	J	JL	A	S	O	N	D
t	-2,8	-2,9	-1,1	2,0	4,5	7,9	9,2	9,2	6,3	3,0	0,1	-2,6

Criterios con Emberger:

- Hs $t < 0^{\circ}\text{C}$ Periodo seguro de heladas
- Hp $0^{\circ}\text{C} < t < 3^{\circ}\text{C}$ Periodo de heladas muy probables
- H'p $3^{\circ}\text{C} < t < 7^{\circ}\text{C}$ Periodo de heladas probables

Hs (Periodo de heladas seguras)	129 días	16 de Noviembre-26 de Marzo
Hp (Periodo de heladas muy probables)	194 días	15 de Octubre-27 de Abril
H'p (Periodo de heladas probables)	273 días	7 de Septiembre-6 de Junio
H's (Periodo libre de heladas)	92 días	6 de Junio-7 de Septiembre

Según el método propuesto por Papadakis:

Este criterio se utiliza con el fin de conocer los periodos libres de heladas. Se utiliza la media de las temperaturas mínimas absolutas (t'a).

	E	F	MZ	AB	MY	J	JL	A	S	O	N	D
t'a	-5,4	-4,3	-4,2	-0,5	2,4	6,5	9,4	9,4	5,5	1,6	-2,4	-5,2

Criterio de Papadakis:

- EMLH $ta' > 0^{\circ}\text{C}$ Estimación media libre de heladas

- EDLH ta' >2°C Estimación media disponible libre de heladas
- EmLH ta' >7°C Estimación mínima libre de heladas

EMLH 0°C (Estación media libre de heladas)	244 días	15 de Septiembre-17 de Mayo
EDLH 2°C (Estación disponible libre de heladas)	230 días	13 de Octubre-31 de Mayo
EMLH 7°C (Estación mínima libre de heladas)	0 días	No hay estación mínima libre de heladas

1.3. Observaciones pluviométricas

La precipitación no influye en el devenir del proyecto ya que existe sistema de riego en el invernadero y, por tanto, no se va a estudiar la pluviometría de la zona.

1.4. Factores climáticos de contorno: índice de Gorchynski

Se utiliza para calcular la continentalidad termopluviométrica de un clima a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Gorchynski} = \left(1,7 * \frac{tm_{12}-tm_1}{\text{sen}(\text{latitud})}\right) - 20,4$$

Siendo tm_{12} temperatura media del mes más cálido y tm_1 la temperatura media del mes más frío.

CLIMA	VALOR
Marítimo	<10
Semimarítimo	10-20
Continental	20-30
Muy continental	>30

$$\text{Índice de Gorchynski} = \left(1,7 * \frac{21,00-4,00}{\text{sen}(41^\circ 24' 19'')}\right) - 20,4$$

Índice de Gorczynski = 23,65

Por lo tanto, como estamos en un valor entre 20-30 tenemos un clima continental según Gorczynski.

1.5. Otros factores climáticos: radiación, humedad y velocidad del viento

En la tabla que aparece a continuación se muestran los valores de humedad, velocidad del viento y radiación registrados en la estación.

Tabla 3. Datos de humedad, velocidad y radiación registrados. Estación: Cuéllar (2004-2018).

	R	W	HR
ENERO	5,73	32	53
FEBRERO	10,2	40	55
MARZO	12,54	38	60
ABRIL	18,32	35	65
MAYO	21,97	45	69
JUNIO	24,49	38	70
JULIO	26,86	42	75
AGOSTO	23,13	40	70
SEPTIEMBRE	16,61	55	68
OCTUBRE	11,31	30	60
NOVIEMBRE	7,34	18	55
DICIEMBRE	5,11	27	76
TOTAL	15,3	36,67	76

Leyenda

R: Media mensual/anual de la radiación media (MJ/m² día)

W: Media mensual/anual de la velocidad del viento media diaria (km/h)

HR: Media mensual/anual de la humedad relativa media (%)

1.6. Clasificación climática de Köppen-Geiger

	E	F	MZ	AB	MY	J	JL	A	S	O	N	D
tm(°C)	4,0	4,0	7,0	10,0	14,0	18,0	20,0	21,0	17,0	13,0	7,0	4,0
P(mm)	34,0	23,7	22,3	43,7	54,0	29,4	13,8	15,7	23,4	52,2	43,1	34,5

TIPOS PRINCIPALES (Primera Letra)

A. Climas Tropicales

- $t_{m1} > 18^{\circ}\text{C}$ todos los meses.
- Carecen de invierno pues tienen temperaturas altas todo el año.
- Precipitación anual abundante.

B. Climas Secos

- Llueve menos que el agua que se evapora.
- Tipo más complicado en su determinación ya que requiere de la aplicación de unas fórmulas empíricas.

C. Climas Templados Cálidos

- t_{m1} del mes más frío entre -3°C y 18°C
- t_{m12} del mes más cálido $> 10^{\circ}\text{C}$.

D. Climas de nieve

- t_{m1} del mes más frío $< -3^{\circ}\text{C}$.
- t_{m12} del mes más cálido $> 10^{\circ}\text{C}$.
- La isoterma 10°C coincide con el límite septentrional del bosque.

E. Climas de Hielo

- t_{m12} del mes más cálido $< 10^{\circ}\text{C}$.
- No hay verdadero verano.

PRECIPITACIONES (Segunda Letra)

S. Climas de Estepa. Clima semiárido, con precipitación anual de 380 a 760 mm.

- W. Climas Desérticos. Precipitación anual inferior a 250 mm.
- m. Clima de bosque lluvioso. Precipitaciones constantes excepto algún mes seco y precipitaciones exageradas en algunos meses.
- w. Estación seca en el invierno del respectivo hemisferio.
- s. Estación seca en el verano del respectivo hemisferio.
- f. Falta de estación seca. Precipitaciones constantes y clima completamente húmedo.

TEMPERATURAS (Tercera Letra)

- a) Con verano caluroso. La t_{m12} del mes más cálido mayor de 22°C .
- b) Con verano cálido. La t_{m9} se encuentra por encima de los 10°C . Al menos 4 meses con medias superiores a los 10°C .
- c) Con verano corto y fresco. t_{m10} , t_{m11} , o $t_{m12} > 10^{\circ}$.
- d) Con invierno muy frío. La t_m del mes más frío es muy baja.
- e) Caluroso y seco. La t_m es mayor de 18°C .
- f) Frío y seco. La t_m es menor de 18°C . La T_{m12} del mes más cálido es mayor de 18°C .

Nuestra zona, según la clasificación de KÖPEEN, se encuentra en un clima tipo C (clima templado cálido). La t_{m1} está entre -3°C y 18°C , mientras que la t_{m12} es mayor de 10°C . La estación seca en verano, puesto que la precipitación del mes más seco del verano es inferior a la tercera parte de la precipitación del mes más húmedo ($P_{i6} > 1/3P_{v1}$), y algún mes del año tiene precipitación inferior a 30 mm. Debemos asignarle por lo tanto la letra s, para referirnos a las precipitaciones. Para la determinación de las temperaturas, debemos fijarnos si tiene veranos calurosos, cálidos o si por el contrario tenemos veranos que son fríos y cortos. La t_{m9} es mayor que 10°C por lo que deducimos que esta zona tiene veranos cálidos, asignándole así la letra b. Como conclusión, decimos que esta zona que estamos estudiando nos encontramos en un clima Csb, el cual es un clima templado cálido, con la estación seca y cálida en verano.

1.7. Evapotranspiración

La evapotranspiración (ET) es la suma de la evaporación del agua desde la superficie del suelo (E) y de la transpiración (T) o evaporación de agua a través de las plantas.

La evaporación (E) de suelo es alta si el suelo está humedecido, tras el riego, pero decrece rápidamente al ir secándose la superficie del suelo, si no se rehumedece. Cuando el cultivo está poco desarrollado, de modo que las plantas sombrean poco el suelo (e interceptan poca radiación), la evaporación puede ser muy importante. Cuando el cultivo está muy desarrollado y sombrea casi completamente el suelo, la evaporación es muy limitada, pues las plantas interceptan la radiación solar impidiendo que esa energía se emplee en evaporar agua desde el suelo.

Los acolchados de suelo, como el enarenado (acolchado de arena) o los de materiales plásticos, evitan total o parcialmente la evaporación de agua del suelo.

En invernadero, que es nuestro caso, con cultivos en semillero, el riego por goteo limita la evaporación (E) al mojar una superficie de suelo menor que los sistemas de riego de superficie o aspersión.

Con los datos suministrados por la estación se calcula la evapotranspiración del cultivo de referencia: transpiración de la planta más la evaporación del suelo. Esta evapotranspiración del cultivo de referencia se denomina ETo.

Para calcular la ETo se utilizan los datos meteorológicos de las estaciones. Se van a emplear cinco variables agrometeorológicas siguiendo el método de Penman Monteith:

- Temperatura del aire (°C).
- Humedad relativa del aire (%).
- Velocidad del viento (m/s).
- Radiación (MJ/m²).
- Precipitación (mm ó L/m²).

Tabla 4. ETo (mm/día) media mensual en el término municipal de Cuéllar (Segovia).

	ene	Feb	mar	Abr	may	jun	Jul	Ago	Sep	oct	nov	dic
ETo (mm)	7,7	11,1	31,2	46,3	64,6	94,2	119,7	113,5	51,9	22,0	14,3	8,3

1.8. Conclusiones del estudio climatológico

La temperatura media en la zona es de 11,6 °C, por lo que no vamos a tener problema para el cultivo del puerro en invernadero, ya que necesita una temperatura cercana a los 13 °C para su óptimo desarrollo. Al estudiar la continentalidad observamos que a través del índice de Gorczynski tenemos un clima continental.

La radiación solar es máxima en el mes de julio y mínima en el mes de diciembre, por ello usaremos pantalla térmica para proporcionar sombreado al cultivo en épocas de máxima radiación.

Según la clasificación climática de Köppen, tenemos un clima Csb (clima templado cálido, con la estación seca y cálida en verano).

2. Estudio del agua de riego

2.1. Introducción

El principal objetivo del análisis del agua de riego es conocer sus características, con el fin de determinar si es apta o no para el riego y su influencia en los cultivos.

En la zona de estudio el agua se extrae de acuíferos bastante superficiales que se encuentran próximos a la superficie del terreno, aunque existe un cauce de agua superficial próximo (un arroyo). En concreto, el pozo de donde se va a extraer el agua se encuentra a 5 m de profundidad.

2.2. Toma de muestras de agua

La toma de muestras de agua tiene como objetivo medir la calidad de la misma y que no suponga ningún impedimento en su uso para el cultivo de puerro.

El agua procede de un pozo de riego existente en la parcela del invernadero. La toma de muestra de agua se llevó a cabo el día 11 de abril de 2020 y fue recogida en una botella de cristal, habiendo sido limpiada y secada antes. Después se realizó su sellado.

2.3. Resultados obtenidos

La muestra fue analizada en los laboratorios PRODESTUR, con sede en Segovia.

Tabla 5. Resultados de los análisis del agua analizada.

PARÁMETROS ANALIZADOS

Parámetro	Resultado	Unidad
<i>Análisis Básico de aguas de riego básico</i>		
* SALES TOTALES DISUELTAS <i>Cálculo matemático (PE-CAP-02-01)</i>	1320.9	mg/l
pH <i>Método electrométrico (PEE-02)</i>	7.4	Unidad de pH
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA a 25 ° C <i>Método electrométrico (PEE-03)</i>	2.06	dS/m
* CLORUROS <i>Método potenciométrico (PE-CAP-02-04)</i>	28.2	mg/l
* SULFATOS <i>Método espectrofotométrico (PE-CAP-02-05)</i>	346.8	mg/l
* CARBONATOS TOTALES <i>Método volumétrico (PE-CAP-02-06)</i>	-	mg/l
* BICARBONATOS <i>Método volumétrico (PE-CAP-02-07)</i>	269.5	mg/l
* NITRATOS <i>Método espectrofotométrico (PE-CAP-02-08)</i>	35.42	mg/l
* SODIO <i>Método de absorción atómica (PE-CAP-02-09)</i>	6.2	mg/l
* POTASIO <i>Método de absorción atómica (PE-CAP-02-10)</i>	1.8	mg/l
* CALCIO <i>Método de absorción atómica (PE-CAP-02-11)</i>	313.7	mg/l
* MAGNESIO <i>Método de absorción atómica (PE-CAP-02-12)</i>	104.1	mg/l
* SAR <i>Cálculo matemático (PE-CAP-02-15)</i>	0.08	.

2.4. Interpretación de los resultados

2.4.1. Riesgo de salinización

Se utiliza el parámetro de la conductividad eléctrica a una temperatura de 25 °C para el cálculo de la concentración de sales disueltas en el agua.

La conductividad eléctrica de una disolución es directamente proporcional al contenido en sales disueltas ionizadas en dicha solución, por ello podemos conocer la salinidad de forma indirecta midiendo la cantidad de corriente eléctrica que pasa por esa solución.

Cantidad de sales disueltas (SD) (mg/l) = $0,64 \times 2060 \mu\text{mho/cm} = 1318,4 \text{ mg/l}$

Este contenido en sales origina una presión osmótica,

la cual aumenta a medida que lo hace la concentración salina y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Presión osmótica (atm)} = \text{SD (g/l)} \times 0,56 = 1,3184 \times 0,56 = 0,74 \text{ atm}$$

En función de su conductividad el agua se puede clasificar como:

Tabla 6. Clasificación del agua en función de su conductividad.

Conductividad (dS/m)	Calidad del agua
0-1	Excelente
1-3	Buena/Marginal
>3	Marginal/Poco adecuada

En nuestro caso el agua presenta una conductividad eléctrica de 2,06 dS/m por lo que podemos clasificar este agua como buena, **no existiendo riesgo de salinización del suelo.**

2.4.2. Relación Ca⁺² / Mg⁺²

Esta relación establece tres categorías de aguas:

Aguas buenas:

Si el valor de la relación es >1, cualquiera que sea su contenido en Ca⁺² y Mg⁺². O si el valor de la relación es >0,7 y su contenido en Mg⁺² es inferior a 5 meq/l.

Aguas dudosas:

Si el valor de la relación está entre 0,7 y 1 y su contenido en Mg⁺² es superior a 5 meq/l.

Si el valor de la relación es <0,7 y su contenido en Mg⁺² es inferior a 5 meq/l.

Aguas malas:

Si el valor de la relación es <0,7 y su contenido en Mg⁺² es superior a 5 meq/l.

$$\text{Ca}^{+2} = 313,7 \text{ mg/l} \times 2/40 = 15,69 \text{ meq/l}$$

$$\text{Mg}^{2+} = 104,1 \text{ mg/l} \times 2/24,3 = 8,57 \text{ meq/l}$$

$$\text{Ca}^{2+} / \text{Mg}^{2+} = 15,69 / 8,57 = 1,83$$

Por lo tanto podemos clasificar el agua como **buena**.

2.4.3. Relación de absorción de sodio (RAS)

Esta relación que también suele expresarse por SAR, pretende evaluar a partir del sodio y restantes cationes contenidos en el agua de riego, el sodio que quedará adsorbido en el complejo de cambio y en equilibrio con el de la solución del suelo regado con ella.

El sodio es un elemento que degrada el suelo, modificando su estructura y disminuyendo su permeabilidad, mientras que el calcio y el magnesio tienen efectos opuestos.

Para determinar el peligro de sodificación se utilizan estos índices:

- $$\text{RAS} = \text{Na}^+ / [(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) / 2]^{(1/2)}$$

Donde las concentraciones de los iones se expresan en meq/l.

$$\text{Ca}^{2+} = 313,7 \text{ mg/l} \times 2/40 = 15,69 \text{ meq/l}$$

$$\text{Na}^+ = 6,2 \text{ mg/l} \times 1/23 = 0,27 \text{ meq/l}$$

$$\text{Mg}^{2+} = 104,1 \text{ mg/l} \times 2/24,3 = 8,57 \text{ meq/l}$$

$$\text{RAS} = 0,27 / [(15,69 + 8,57) / 2]^{(1/2)} = 0,08 \text{ meq/l}$$

Para valores mayores que 10 se considera que existe riesgo de sodificación, pero en nuestro caso **no existe riesgo de sodificación**.

Sin embargo, al variar el pH y la cantidad de carbonatos y bicarbonatos existentes en el suelo, pueden existir precipitaciones de Ca y Mg, disminuyendo su concentración y aumentando el RAS. Por eso, se ha introducido un ajuste de dicho valor, en función del pH potencial que se puede alcanzar en la solución del suelo, obteniéndose el RAS ajustado.

- $$\text{RAS ajustado} = \text{RAS} \times (1 + (8,4 - \text{pHc}))$$

Donde el pHc es el pH teórico del agua de riego en contacto con la calcita y en equilibrio con el CO₂. El 8,4 es el pH del agua destilada en equilibrio con el CaCO₃.

$$\text{pHc} = (\text{pK}_2 - \text{pKc}) + \text{p}(\text{Ca} + \text{Mg}) + \text{p}(\text{AlK})$$

$$\text{HCO}_3 = 269,5 \text{ mg/l} \times 1/61 = 4,41 \text{ meq/l}$$

$$\text{pHc} = 2,2 + 2,64 + 2,48 = 7,32$$

$$\text{RAS ajustado} = 0,08 \times (1 + (8,4 - 7,32)) = 0,1664$$

Para valores de RAS ajustado menores que 6, como es nuestro caso, **no existe riesgo de sodificación.**

No obstante, ciertos investigadores han considerado que dicho ajuste sobrevalora la peligrosidad del sodio y para corregir el valor de RAS se emplea la fórmula siguiente:

$$\bullet \text{ RAS corregido} = \text{Na}^+ / [((\text{Ca}^{+2})_0 + \text{Mg}^{+2}) / 2]^{1/2}$$

Donde $(\text{Ca}^{+2})_0$ representa el valor del contenido de calcio corregido en función de la CE del agua, de la relación entre bicarbonatos y calcio y de la presión parcial de CO_2 ejercida cerca de la superficie del suelo.

$$\text{HCO}_3/\text{Ca} = 4,41 / 15,69 = 0,28$$

El valor de $(\text{Ca}^{+2})_0$ está tabulado, en nuestro caso es 1,96.

$$\text{RAS corregido} = 0,27 / [(1,96 + 8,57) / 2]^{1/2} = 0,12$$

Se considera que los valores comprendidos entre 0 y 10 indican baja alcalinidad, y pueden usarse en todos los suelos, por lo que nuestra agua no plantea **ningún riesgo de sodificación.**

2.4.4. Clasificación del agua según FAO

Este método clasifica el agua en 4 clases diferentes, en función de la Relación de Absorción de Sodio o RAS, siguiendo una serie de recomendaciones de uso de dicho agua para cultivos y suelos pesados, drenados o de baja salinidad.

Con el dato de RAS = 0,08, se acude a la tabla 8, presente a continuación y se obtiene la clasificación:

Tabla 7. Clasificación del agua según el índice RAS y recomendaciones en cada caso.

RAS	CLASE DE AGUA	RECOMENDACIONES
0-10	Baja alcalinidad	Se puede usar en todos los cultivos
10-18	Alcalinidad media	Puede dar problemas en suelos pesados
18-26	Alcalinidad alta	Se puede usar en suelo bien drenados
29-30	Alcalinidad muy alta	Apta para suelos de baja salinidad

Clasificación del agua: El agua es apta para el riego y se puede usar para cualquier cultivo ya que el RAS es <10 (Según la FAO "La calidad del agua en la agricultura").

2.4.5. Fitotoxicidad debido a iones

- Fitotoxicidad por sodio

Las directrices para clasificar el agua de riego proponen:

RAS ajustado ≤ 3 . No hay problema

$3 < \text{RAS ajustado} \leq 9$. Problema creciente

RAS ajustado > 9 . Problema grave

Nuestra muestra presenta un RAS ajustado muy bajo, 0,1664, por lo que **no existe peligro de fitotoxicidad por sodio**.

- Fitotoxicidad por cloruros

La directriz para clasificar el agua de riego a partir de su contenido en cloruros es la siguiente:

$\text{Cl}^- \leq 4$ meq/l. No hay problema

$4 < \text{Cl}^- \leq 10$ meq/l. Problema creciente

$\text{Cl}^- > 10$ meq/l. Problema grave

En nuestra muestra: $\text{Cl}^- = 28,2 \times 1 / 35,5 = 0,8$ meq/l. **No hay problema de fitotoxicidad por cloruros**.

2.5. Resumen y conclusiones del estudio del agua de riego

Como resumen de las interpretaciones anteriores, se presentan los siguientes puntos:

- Los valores de conductividad eléctrica no denotan problemas de salinización, por lo que la calidad del agua se considera buena.
- La relación Calcio/Magnesio clasifica el agua como buena.
- La relación de absorción de sodio presenta unos valores bajos que indican que no existe riesgo de sodificación.
- Según FAO, esta agua es apta para el riego y se puede usar para cualquier cultivo ya que el RAS es < 10 .
- No existen riesgos de fitotoxicidad ni por sodio ni por cloruros.

MEMORIA

Anejo II: Análisis del mercado

ÍNDICE ANEJO II. ANÁLISIS DEL MERCADO

1. Introducción	1
2. Factores a considerar para decidir la producción	1
2.1. Factores físicos	1
2.2. Factores sociales	1
2.3. Factores estructurales	2
2.4. Factores a favor o en contra del cultivo	2
3. Mercado de horticultura de la zona	3
3.1. Comarca Agraria del Carracillo	3
4. La horticultura en Europa	3
5. La horticultura en España	3
6. La horticultura en Castilla y León	4

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Superficie y producción por cultivo en la provincia de Segovia. Fuente: MAPA (2019).	3
Tabla 2. Figuras de calidad del puerro en Castilla y León. . Fuente: Junta de Castilla y León (2019).	5

1. Introducción

En este anejo se llevará a cabo un estudio del mercado de las diferentes zonas productoras de hortalizas que se encuentran próximas a nuestro invernadero y por tanto son posibles clientes potenciales para la venta de planta.

El producto con el que se trabajará en el invernadero será el puerro únicamente. El motivo es que nuestra comarca es una zona muy productora de puerro, siendo la primera a nivel nacional.

2. Factores a considerar para decidir la producción

2.1. Factores físicos

Tradicionalmente en Castilla y León se han producido hortalizas, normalmente asociado a zonas de huertas, que abastecían localmente a los habitantes de una zona o comarca. Esta tradición productora se ha ido perdiendo progresivamente, ya que estos terrenos albergan en la actualidad cultivos más tecnificados, con menores necesidades de mano de obra.

España es uno de los países con mayor producción hortícola en Europa y Castilla y León lidera el ranking de la producción hortícola nacional de puerro (cerca del 80 %), destacando dentro de la región Segovia y Valladolid.

La provincia de Segovia es la primera productora de Castilla y León y a escala nacional en el cultivo de zanahoria y puerro con una producción de 75.600 toneladas y de 37.700 toneladas respectivamente, debido a la buena combinación de ambos cultivos en la rotación.

La horticultura en Castilla y León aporta a las cuentas agrarias 133 millones de euros (datos de 2017), concentrándose en 13.000 hectáreas.

La región de Castilla y León es la mayor productora de puerro a nivel nacional, produciendo el 79 por ciento del total y de este porcentaje el 60 por ciento se cultiva en Segovia.

Hay 300 empresas castellanoleonesas dedicadas a la horticultura que dan empleo a más de 2.000 personas.

2.2. Factores sociales

La población de la zona del Carracillo (Segovia) supera las 4.000 personas. Hoy en día, alrededor del 80 % de la población del Carracillo, lo que se cifra en más de 3.000 personas, sin contar los temporeros, se encuentran ligados al sector, bien como productores o trabajando en las industrias de transformación de la comarca.

En menos de dos décadas, la población en la comarca se ha incrementado en torno a un 6 %, aunque en algunos casos, como el de Sanchonuño (Segovia), ha superado el 30 %. Desde el punto de vista económico la horticultura es el principal motor y actividad de la comarca llegando a porcentajes del 70-80 %.

El Carracillo despunta en cultivos, en fijación de población y en proliferación de empresas. Un estudio de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León señala que la ratio de habitantes en la zona de entre 20 y 64 años por kilómetro cuadrado supera los 17, mientras que en otras zonas rurales de la región la media se encuentra en los 7,4.

La densidad de trabajadores referida a la superficie también es tres veces superior en la comarca del Carracillo que en el resto del entrono rural de la comunidad autónoma, donde existe una media de 0,46 empresas por kilómetro cuadrado, dato que se multiplica casi por tres en la comarca, donde existen 1,28 empresas por kilómetro cuadrado, según datos de Agricultura.

2.3. Factores estructurales

La horticultura representa un porcentaje bajo de la producción agrícola de la comunidad, por lo que es un sector minoritario, con más dificultades técnicas y menor apoyo tecnológico.

Un factor imprescindible para este tipo de iniciativas sería el apoyo tecnológico y la apuesta de una horticultura en la comunidad, aprovechando las ventajas para este tipo de cultivos.

2.4. Factores a favor o en contra del cultivo

En la actualidad hay una tendencia creciente al consumo de productos veganos. Es decir, aquellos alimentos que son obtenidos directamente de la tierra y no de los animales.

No hay duda que el veganismo está en auge en España y, por tanto, consideramos que un porcentaje importante de la población consume puerro varios días a la semana, bien sea en purés, tortillas, menestras, etc.

Otro punto a favor es el papel que juega el puerro en la rotación. Muchos agricultores lo consideran un cultivo a tener en cuenta por su buena adaptación con la zanahoria y esto hace que la provincia sea una de las mayores productoras de puerro y zanahoria, como hemos comentado anteriormente.

Finalmente, cabe destacar que en los últimos años diversos virus, enfermedades e insectos (especialmente los del orden *Thysanoptera*, coloquialmente llamados trips) se han hecho resistentes al efecto de los fitosanitarios, causando un descenso de la

superficie cultivada de puerro, aunque hoy en día Segovia sigue siendo la provincia de España con la mayor producción de este cultivo y nosotros apostamos firmemente por él.

3. Mercado de horticultura de la zona

El análisis de la producción hortícola que resulta en la zona cercana donde se va a llevar a cabo el proyecto se fijará en las zonas de producción próximas que se corresponden principalmente con las provincias de Valladolid y Segovia.

3.1. Comarca Agraria del Carracillo

La Comarca del Carracillo se ubica al norte de la provincia de Segovia, formando parte de la Comunidad de Villa y Tierra de Cuéllar y de la Comarca histórica de Tierra de Pinares. Se caracteriza por su relieve completamente llano que solo se ve accidentado por los pinares de pino resinero intercalados con las tierras de labor. Su subsuelo forma parte de uno de los acuíferos más importantes de la península, el acuífero de los Arenales. La disposición de agua en abundancia y fácil de extraer, los suelos arenosos y sueltos, junto con el clima característico de la meseta, lo hacen ideal para la producción de hortaliza de temporada.

Tabla 1. Superficie y producción por cultivo en la provincia de Segovia. *Fuente: MAPA (2019).*

CULTIVO	Superficie (ha)	Producción (t)
PUERRO	522	25056

4. La horticultura en Europa

España es el principal país exportador y proveedor de frutas y hortalizas de la Unión Europea y el tercero a nivel mundial, con China y Estados Unidos por delante. Además es el segundo productor de la Unión Europea, con el 25 % de la producción de frutas y hortalizas (en el primer puesto se encuentra Italia), y el sexto productor mundial.

5. La horticultura en España

Según datos del MAGRAMA del año 2017, en España se dedica al cultivo de hortalizas una superficie de 387.895 ha, que se distribuye entre secano (5 %), regadío de aire libre (76 %) y regadío protegido (19 %).

La horticultura mediterránea española creció a partir de la década de 1970, con la expansión sobre todo en Andalucía Oriental y el sur de Murcia, con el cultivo bajo invernadero y los enarenados, y la introducción en otras regiones españolas como la Comunidad Valenciana de nuevos cultivos como el apio, el brócoli, la lechuga Iceberg, las coles chinas, etc, destinadas principalmente a la exportación en fresco, contando como eje maestro el derivado de la comercialización de los cítricos en Europa.

A mediados de los 80 empezó una amplia expansión y/o consolidación de la Horticultura extensiva e industrial en diversas áreas geográficas como la provincia de Cádiz (zanahorias, brócolis), el valle del Guadalquivir (espárragos, ajos,...), Castilla-La Mancha (melones, cebollas, etc) , el valle del Ebro (tomates, pimientos, brócolis, espárragos, alcachofas, etc) , Extremadura (cebollas, pimientos, tomates, espárragos, etc), algunas de las cuales ya contaban con antecedentes importantes del propio sector hortícola.

Sin embargo, en los últimos tiempos se han producido ciertos cambios que han afectado de forma importante a este sector como la aparición de nuevas variedades de semillas, una estricta legislación en el uso de productos fitosanitarios, cambio en la procedencia de la mano de obra y expansión de la horticultura en países mediterráneos del norte africano.

6. La horticultura en Castilla y León

En Castilla y León ha existido tradicionalmente una producción de hortalizas, generalmente asociada a zonas de huertas, que abastecían localmente a los consumidores de una zona o comarca. Esta tradición productora se ha ido perdiendo progresivamente, destinándose estos terrenos a la producción de cultivos más tecnificados, con menores necesidades de mano de obra. El sector productor de hortalizas frescas no se ha desarrollado en Castilla y León tanto como en otras comunidades próximas, debido a las siguientes razones:

- Aislamiento-dispersión de explotaciones, sobre todo invernaderos.
- Muy escasa proporción de relevo generacional.
- Minifundismo, en ocasiones extremo.
- Climatología adversa: dificultad de mantenimiento de invernaderos, periodo de heladas largo, producción estacional.
- Individualismo. Ausencia de carácter cooperativo.
- Mano de obra escasa. En intensivo casi permanente, en extensivo sobre todo en recolección.
- Falta de asistencia técnica (dependencia de los distribuidores de insumos).
- Escasa formación del horticultor.
- Escasez de viveristas. Dependencia de semillas foráneas.
- Escaso grado de mecanización. Falta de conciencia de mecanización.

- Dificultad para producir productos más demandados.
- Escaso desarrollo de las empresas de manipulación, transformación y envasado.

No obstante, la comunidad de Castilla y León ocupa un lugar importante en la producción de determinados productos porque presenta una serie de ventajas específicas para su producción como son:

- Excelente calidad de los productos, especialmente de las hortalizas de hoja y de las frutas.
- Características diferenciales respecto a otras zonas (altitud topográfica, buena sanidad vegetal, excelente calidad de las aguas de riego).
- Posibilidad de aumento de superficies de hortalizas dada su gran extensión.
- Existencia de zonas con distintivos de calidad con productos muy demandados.
- La producción convencional con poco esfuerzo puede ser integrada y/o ecológica.
- Disposición de agricultores con gran experiencia de agricultura de regadío extensiva (remolacha, patata).
- Proximidad a grandes núcleos de población con gran demanda en comarcas periféricas.

En cuanto a las figuras de calidad del puerro con identificación oficial en Castilla y León existen en la actualidad las siguientes:

Tabla 2. Figuras de calidad del puerro en Castilla y León. *Fuente: Junta de Castilla y León (2019).*

Provincia	Comarca	Denominación	Producto
LEON	TIERRA DE CAMPOS	Marca de Garantía Puerro de Sahagún	Puerro

No obstante, la marca de garantía *Tierra de Sabor* incluye al puerro de Segovia como producto alimentario de Castilla y León con el objetivo de distinguir los puerros de la región con los de otra comunidad autónoma. Esta figura de calidad surgió en el año 2009 y desde entonces ha acogido muchos productos por su alto grado de innovación y calidad que dicha marca les confiere.

MEMORIA

Anejo III: Ficha urbanística

ÍNDICE ANEJO III. FICHA URBANÍSTICA

1. Introducción	1
2. Ficha urbanística de Nave	1
3. Ficha urbanística de Invernadero	3

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Normas de la edificación	1
Tabla 2: Grado de urbanización de la zona de proyecto	2
Tabla 3. Condiciones de la edificación	3
Tabla 4. Grado de urbanización	3

1. Introducción

La parcela donde se van a construir el invernadero y la nave agrícola está calificada como suelo rústico según las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Cuéllar.

La superficie del proyecto, es una parcela (ver Plano 2. Localización del proyecto) que se cultiva de cereal y girasol.

La nave tendrá una superficie de 600 m², teniendo en cuenta que sus dimensiones serán de 20 x 15 m y el invernadero ocupará 1440 m², siendo sus dimensiones de 60 x 24 m.

Las condiciones de uso y edificación de las construcciones del proyecto serán adecuadas al paisaje en que se van a ubicar. No se utilizarán colores llamativos, si no que se usaran colores que integren el edificio con el paisaje de su entorno.

No se cerrará la parcela y se realizará acometida de luz, así como la red de saneamiento.

2. Ficha urbanística de Nave

Proyecto de: Diseño de un invernadero para producción de planta hortícola. Localización: Polígono 34, Parcela 73 Municipio : Cuéllar Provincia de Segovia Promotor: José Luis García Pérez
--

Tabla 1. Normas de la edificación.

CONDICIONES	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
USO DEL SUELO	Edificaciones urbanas y agrícolas	Edificaciones e instalaciones para producción de planta hortícola	CUMPLE
TIPOLOGÍA	Edificación aislada	Nave agrícola	CUMPLE
OCUPACIÓN MÁXIMA	Máximo 50 %	2 %	CUMPLE
EDIFICABILIDAD	0,50 m ² /m ²	0,03 m ² /m ²	CUMPLE
ALTURA MÁXIMA	8,75 m	7,5 m.	CUMPLE
Nº PLANTAS	2	1	CUMPLE
RETRANQUEOS	5 m linderos 6 m arroyos 10 m frente parcela	5 m linderos 6 m arroyos 10 m frente parcela	CUMPLE
ADECUACIÓN ENTORNO	Adecuar al entorno	Adecuada al entorno	CUMPLE
CERRAMIENTOS DE LA PARCELA	Transparentes a 5 metros de eje camino	NO	CUMPLE

Tabla 2: Grado de urbanización de la zona de proyecto.

Grado de urbanización	Existente	Proyectado
Abastecimiento urbano de agua	No	No
Alcantarillado	No	No
Energía red eléctrica	No	Si
Calzada pavimentada	No	No

Segovia, Junio de 2020

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Alberto Gilsanz Marinero.

3. Ficha urbanística de Invernadero



COACyLE. Segovia. Ficha urbanística

Esta información es un documento de proyecto, por lo que deberá figurar una copia en cada ejemplar del mismo

Proyecto de: Diseño de un invernadero para producción de planta hortícola.
Localización: Polígono 34, Parcela 73
Municipio : Cuéllar
Provincia de Segovia
Promotor: José Luis García Pérez

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor Fecha de aprobación definitiva: 29/06/2011

- Plan General de Ordenación Urbana
- Normas Urbanísticas Municipales
- Delimitación de Suelo Urbano
- Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

Planeamiento de desarrollo y gestión Fecha de aprobación definitiva:

- Estudio de Detalle
- Plan Parcial
- Plan Especial
- Proyecto de Actuación

Clasificación del suelo:

Suelo rústico urbanizable con protección agropecuaria

Uso característico

- Residencial
- Industrial
- Comercial
- Dotacional/Servicios
- Otros

Tabla 3. Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Uso del suelo	Uso condicionado permitido: actividad agrícola	Actividad agrícola-industrial para producción de planta hortícola	SI
Ocupación	Máximo 50 %	5 %	SI
Retranqueos a fachada (m)	Igual Altura y > 3m	5,50 m	SI
Retranqueos a linderos (m)	Igual que a fachada	5,50 m	SI
Edificabilidad	0,30 m ² /m ²	0,07 m ² /m ² (1440 m ² invernadero/20000 m ² parcela)	SI
Altura (m)	7,50 m	6,40 m	SI
Uso bajo cubierta	No se define	No existe	SI
Altura máxima de cubierta	2,5 m sobre cornisa	2,40 m sobre cornisa	SI
Pendiente de cubierta	No se define	32 %	SI

Tabla 4. Grado de urbanización

Observaciones

Servicio	Existente	Proyectado
Abastecimiento urbano de agua	NO	NO
Alcantarillado	NO	NO
Energía eléctrica	SI	SI
Acceso rodado	SI	SI
Pavimentación	NO	NO

--

Segovia, Junio de 2020

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Firmado: Alberto Gilsanz Marinero

MEMORIA

ANEJO IV. Estudio de las alternativas

ÍNDICE ANEJO IV. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

1. Finalidad del estudio	1
2. Distribución en el interior del invernadero: mesas y bandejas	1
2.1. Elección de las mesas	1
2.2. Elección de las bandejas	2
3. Elección del sustrato	2
3.1. Elección del tipo de sustrato	3
4. Elección del sistema de riego	4
4.1. Elección del tipo de sistema de riego	5
5. Elección del tipo de invernadero	5
5.1. Invernadero Túnel	5
5.2. Invernadero Capilla (a dos aguas)	5
5.3. Invernadero de doble capilla	6
5.4. Elección del invernadero	6
6. Elección de los materiales del invernadero	7
6.1. Material de la cubierta	7
6.1.1. PVC	7
6.1.2. Polietileno	7
6.1.3. Poliéster	8
6.1.4. PMMA	8
6.1.5. Policarbonato	9
6.1.6. Elección del material de la cubierta	9
6.2. Material de la estructura	10
6.2.1. Hormigón	10
6.2.2. Aluminio	11
6.2.3. Acero	11
6.2.4. Elección de la estructura del invernadero	11
7. Elección del sistema de refrigeración	12
7.1. Introducción	12
7.2. La ventilación natural	12
7.3. “Cooling”	12
7.4. Nebulización fina (fog)	12
7.5. Elección del sistema de refrigeración	13

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Cuadro comparativo de las mesas del invernadero	1
Tabla 2. Cuadro comparativo de las bandejas del invernadero	2
Tabla 3. Cuadro comparativo de los sustratos posibles	3
Tabla 4. Cuadro comparativo de las diferentes alternativas de riego	4
Tabla 5. Cuadro comparativo de las diferentes alternativas de riego	6
Tabla 6. Cuadro comparativo de las diferentes alternativas de material de cubierta	9
Tabla 7. Cuadro comparativo de las diferentes alternativas de material de la estructura	11
Tabla 8. Cuadro comparativo de las diferentes alternativas del sistema de refrigeración del invernadero	13
Figura 1. Mesa de cultivo deslizante	1

1. Finalidad del estudio

La finalidad principal de este estudio es conseguir la mejor solución posible para solventar los problemas o deseos manifestados por el promotor, teniendo en cuenta una serie de condicionantes que limitarán las posibles opciones. Para ello, analizaremos las ventajas e inconvenientes de las diferentes alternativas que a continuación se presentan.

2. Distribución en el interior del invernadero: mesas y bandejas

2.1. Elección de las mesas

Las mesas pueden ser fijas o móviles.

Las mesas fijas son cómodas para el trabajo, aunque se pierde flexibilidad en el trabajo. Las mesas móviles son más caras, pero aumenta la flexibilidad de trabajo.

Realizamos tablas comparativas con diferentes parámetros ponderados del 1 al 9, donde 1 es el valor más bajo y 9 el óptimo.

Tabla 1. Cuadro comparativo de las mesas del invernadero.

Mesas	Comodidad	Flexibilidad Trabajo	Coste	Mantenimiento	TOTAL
Fijas	9	1	9	9	28
Móviles	1	9	1	1	12

En cuanto a la elección de las mesas del invernadero, elegimos mesas fijas, porque son las que mejor se adaptan a las condiciones que necesitamos.

No obstante, aunque el tipo de mesas elegidas sean fijas (no se pueden mover ya que no tienen ruedas), las mesas que se colocarán en nuestro invernadero serán mesas de cultivo deslizantes, es decir, están fijas pero se pueden desplazar lateralmente mediante un sistema de rieles o tubos ubicados en la parte inferior de la mesa. A continuación se puede apreciar en detalle una imagen de una mesa de cultivo deslizante.



Figura 1. Mesa de cultivo deslizante.

Las mesas de cultivo deslizantes están diseñadas para permitir el máximo aprovechamiento del espacio, consiguiendo optimizar la superficie del invernadero, de tal manera que podemos llegar a aprovechar hasta un 90 % del espacio. Las bandejas de metal que forman las mesas se desplazan lateralmente de forma fácil y rápida formando pasillos intermedios para que se acceda cómodamente a cualquier punto.

La superficie de cada mesa será de 14 m de longitud y 2 m de anchura. Por tanto, tendremos un total de 40 mesas en el invernadero con una separación de 1 m en los laterales del invernadero y 1 m en los frontales. También existirá un pasillo longitudinal en el centro del invernadero de 2 metros de ancho y un pasillo transversal a las mesas deslizantes de 1 m de ancho.

2.2. Elección de las bandejas

En cuanto a la elección de las bandejas, identificamos dos alternativas: bandejas de poliestireno expandido y de plástico termoconformado.

Las bandejas de poliestireno expandido son bandejas resistentes, ligeras, rígidas y reutilizables, aunque son permeables, lo que dificulta su desinfección y la extracción de la planta de la bandeja. Las bandejas de plástico termoconformado son impermeables y más económicas, pero se rompen con facilidad porque son más endebles.

Tabla 2. Cuadro comparativo de las bandejas del invernadero.

Bandejas	Durabilidad	Resistencia	Permeabilidad	Coste	TOTAL
Poliestireno expandido	9	9	1	3	22
Plástico termoconformado	1	1	9	8	19

En cuanto a las bandejas empleadas para el puerro, donde las necesidades de sustrato son pequeñas, las bandejas elegidas son de poliestireno expandido por su mayor resistencia y durabilidad.

En concreto, las bandejas elegidas para el puerro tienen 1.066 alveolos, dispuestos en 26 filas y 41 columnas. Cada alveolo presenta una capacidad de 6 cm³ con unas dimensiones de 13 x 13 x 44 mm cada uno.

Como regla general cada bandeja será reutilizada, siendo desinfectada para evitar la propagación de enfermedades y se desecharán aquellas bandejas que estén rotas de otros años.

3. Elección del sustrato

El sustrato debe reunir las siguientes características físico-químicas:

- Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible.
- Suficiente suministro de aire.
- Distribución del tamaño de las partículas que mantenga las condiciones anteriores.
- Baja densidad aparente.
- Elevada porosidad.
- Estructura estable, que impida la contracción (o hinchazón del medio).
- Baja o apreciable capacidad de intercambio catiónico, dependiendo de que la fertirrigación se aplique permanentemente o de modo intermitente, respectivamente.
- Suficiente nivel de nutrientes asimilables.
- Baja salinidad.
- Elevada capacidad tampón y capacidad para mantener pH constante.
- Mínima velocidad de descomposición.

Tenemos diferentes alternativas para el sustrato empleado en las bandejas del invernadero: turba, perlita, vermiculita o una mezcla de los sustratos anteriores.

La turba es el material por excelencia empleado en semilleros.

Las turbas tienen los inconvenientes de una baja retención de agua, de contraerse fuertemente al secarse y ser de difícil rehumectación. En nuestro caso, que se trata de sustratos para semilleros, son preferibles las turbas de fibras finas y poco descompuestas para que la aireación sea compatible con la humedad y para que no aparezcan problemas nutritivos durante la evolución de la materia orgánica.

La perlita y la vermiculita retienen muy bien el agua y se rehidratan con facilidad. Sin embargo, no permiten el paso de aire a través de ellas.

La mezcla de sustratos (turba + perlita o vermiculita) retiene el agua, se rehidrata sin dificultad y se airea bastante bien.

Tabla 3. Cuadro comparativo de los sustratos posibles.

Sustratos	Retención agua	Recuperación tras sequía	Aireación	TOTAL
Turba	4	1	5	10
Perlita	9	9	4	22
Vermiculita	9	9	3	21
Mezcla	8	8	9	27

3.1. Elección del tipo de sustrato

El sustrato elegido es 75 % turba y 25 % perlita.

La turba aporta materia orgánica necesaria para el desarrollo del cultivo. Los sustratos que mejor se manejan y que menos problemas generan son los que tienen un 70-80 % de turba rubia y el resto de turba negra. La turba rubia tiene gran capacidad de aireación y de

absorción de agua, la absorbe muy rápidamente, es ligeramente inerte y con sequía se contrae muy poco. La turba negra es más rica en nutrientes, más compacta, se contrae con sequía, tarda mucho en absorber agua una vez contraído el taco y limita la aireación radicular.

La perlita retiene el agua dentro del alveolo.

4. Elección del sistema de riego

Respecto al riego existen diferentes alternativas:

- Riego por aspersión. Son aspersores que trabajan a presiones grandes.
- Riego localizado de alta frecuencia por microaspersión. Son aspersores pequeños o microdifusores que trabajan a una presión inferior a la convencional.
- Carro de riego automatizado. Es una estructura que 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.

El riego por aspersión es más económico pero el daño que sufren las plantas por el impacto del agua es alto. También la eficiencia del riego es más baja que en el riego de alta frecuencia.

El riego localizado de alta frecuencia emplea el agua de forma más eficaz y el daño a las plantas es menor. Los microaspersores o microdifusores fraccionan más las gotas de agua, reduciendo el daño sobre las plantas. Sin embargo, los primeros lanzan el chorro de lluvia más disperso por el efecto de golpe que provoca el giro de la pieza, mientras que los segundos lanzan la lluvia más uniforme, por lo que parecen más adecuados para el riego de los semilleros.

El carro de riego resulta el más ventajoso por su eficacia, ya que va a una velocidad constante pudiendo así regar/abonar las plantas lo que necesiten y en la medida que lo necesiten, incluyendo que la mano de obra es mucho menor y riega uniformemente todas las plantas sin dejar ninguna zona sin regar. Consigue la uniformidad en la distribución haciendo que una franja transversal de boquillas de abanico con un caudal y presión determinados, avance lentamente varias veces a lo largo de toda la masa de bandejas. Con este tipo de riego debe asegurarse que el solapado de boquillas sea uniforme en todas ellas, pues un mal solapado provoca franjas de planta con síntomas de exceso o carencia de riego y sus consecuencias derivadas.

Tabla 4. Cuadro comparativo de las diferentes alternativas de riego.

Riego	Coste	Mano de obra	Eficiencia	TOTAL
Aspersión	7	1	6	14
Microaspersión	4	5	7	16
Microdifusores	3	6	8	17
Carro de riego	2	9	9	20

4.1. Elección del tipo de sistema de riego

Elegimos el carro de riego por su elevada eficiencia y uniformidad en el riego, ya que aunque sea la alternativa más cara es la más rentable y, por tanto, se amortizará con el paso del tiempo gracias a sus buenos resultados.

5. Elección del tipo de invernadero

Entre los posibles tipos de invernadero a construir, tenemos el invernadero Túnel, Capilla (a dos aguas) y Doble Capilla.

Dentro de los tipos de invernaderos más comunes en el mundo se encuentran:

1. Invernadero Túnel.
2. Invernadero Capilla (a un agua y a dos aguas).
3. Invernadero de Doble Capilla.

5.1. Invernadero Túnel

Se trata de invernaderos que tienen una altura de 3,5 a 5 metros y una anchura de 6 a 9 metros.

Este tipo de estructura tiene algunas ventajas e inconvenientes:

Ventajas:

- Alta resistencia a los vientos y fácil instalación (recomendable para productores que se inician en el cultivo protegido).
- Alta transmisividad de la luz solar.
- Apto tanto para materiales de cubierta flexibles como rígidos.

Desventajas:

- Relativamente pequeño, volumen de aire retenido (escasa inercia térmica) pudiendo ocurrir el fenómeno de inversión térmica.
- Solamente recomendado en cultivos de bajo a mediano porte (lechuga, flores, etc.).

5.2. Invernadero Capilla (a dos aguas)

Se trata de una de las estructuras más antiguas, empleadas en el forzado de cultivos. La pendiente del techo es variable según la radiación y pluviometría (variando normalmente entre 15 y 35°). Las dimensiones del ancho varían entre 6 y 12 m (incluso mayores), pudiendo variar el largo. Las alturas de los laterales varían entre 3,0-3,5 m y la de cumbrera 5,0-5,5 m (también se construyen más bajos que los señalados pero no son recomendables).

La ventilación de estos invernaderos en unidades sueltas no es difícil, volviéndose más difícil cuando varios de estos invernaderos se agrupan formando baterías.

Ventajas:

- Construcción de mediana a baja complejidad.
- Utilización de materiales con bajo coste.
- Apto tanto para materiales de cubierta flexibles como rígidos.

Desventajas:

- Mayor número de elementos que disminuyen la transmisividad (mayor sombreado).
- Elementos de soporte internos que dificultan los desplazamientos y el emplazamiento del cultivo.

5.3. Invernadero de Doble Capilla

Los invernaderos de doble capilla están formados por dos naves yuxtapuestas. Su ventilación es mejor que en otros tipos de invernadero, debido a la ventilación cenital que tienen en cumbrera de los dos escalones que forma la yuxtaposición de las dos naves; estas aberturas de ventilación suelen permanecer abiertas constantemente y suele ponerse en ellas malla mosquitera. Además también poseen ventilación vertical en las paredes frontales y laterales.

Este tipo de invernadero no está muy extendido debido a que su construcción es más dificultosa y cara que el tipo de invernadero capilla simple a dos aguas.

5.4. Elección del tipo de invernadero

Realizamos un cuadro comparando las distintas alternativas:

Tabla 5. Cuadro comparativo de las diferentes alternativas de riego.

Invernadero	Construcción	Inercia Térmica	Ventilación	Coste	TOTAL
Túnel	9	1	1	9	20
Capilla (a 2 aguas)	8	8	8	7	31
Doble Capilla	1	7	7	1	16

Después de valorar todas las alternativas dependiendo del tipo de estructura, se ha decidido elegir el tipo Capilla. Una de las ventajas de este invernadero es la ventilación, debido a su ventilación cenital en la cumbrera que forma la nave. También es el tipo de invernadero que mejor inercia térmica presenta de los tres y su construcción es sencilla. El invernadero de nuestro proyecto tendrá unas dimensiones de 60 metros de largo por 24 metros de ancho, siendo la altura a canalón de 4 metros y la de cumbrera de 6,40 metros. Por tanto, la pendiente de nuestro invernadero es del 20 %, suficiente para poder evacuar las aguas fluviales que dejen las precipitaciones.

El invernadero tipo Túnel no se ha elegido porque la ventilación es mínima y, además, este tipo de invernadero tiene baja inercia térmica.

De igual forma, el invernadero Doble Capilla es muy caro y complejo de construir.

6. Elección de los materiales del invernadero

La elección de los materiales se realizará según las condiciones climáticas de la zona, los factores económicos (precios, necesidad de material y mano de obra) y calidad de producto.

El clima influye bastante en el desarrollo de los primeros estados de la planta y, como consecuencia, en la calidad final del producto. En este caso las temperaturas exteriores son poco favorables, por lo que hay que elegir bien los materiales.

6.1. Material de la cubierta

A continuación se presentan las diferentes opciones que existen para los materiales de la cubierta:

- Invernadero recubierto con materiales plásticos en placas rígidas (poliéster, policarbonato y polimetacrilato).
- Invernadero recubierto con materiales plásticos en láminas flexibles (polietileno PE, cloruro de polivinilo PVC, etileno vinilo de acetato EVA, multicapa).
- Invernadero recubierto con materiales plásticos en mallas.

De todos ellos voy a elegir entre: PVC, Polietileno, Poliéster, PMMA y Policarbonato.

6.1.1 PVC

Tiene propiedades ópticas similares al EVA, pero mejores propiedades térmicas. Atrae el polvo, como el EVA. Sus anchos son limitados (6,5 m en extrusión, 2 m en calandrado) y tienen poca resistencia al rasgado lo que se soluciona incorporándoles una trama que impida su desgarrar y rotura. Su difícil eliminación (tras su uso) y su coste, mayor que el polietileno, han limitado su expansión en el área mediterránea.

Características del PVC:

- Espesor (mm): 0,18
- Peso (g/m²): 230
- Transmisividad PAR: Directa (90 %) y Difusa (89 %)
- Transmisividad IR largo: 10-15 %
- Duración en clima poco agresivo (campañas): 2

6.1.2. Polietileno

El que se emplea en invernadero es el polietileno de baja densidad (PEBD), obtenido por polimerización radical en procesos de alta presión. Su transmisividad a la radiación solar es buena, aunque disminuye con el tiempo al ensuciarse y envejecer el filme, pero su comportamiento térmico es mediocre, dada su transparencia al IR-largo, si no hay condensación de agua en el filme. La incorporación de aditivos térmicos soluciona este problema. Para mejorar su duración se incorporan aditivos que protegen de la acción degradante de los rayos UV, designándose como PE-LD (larga duración) o PE-UV (ultravioleta).

Características del Polietileno (PEBD):

-
- Espesor (mm): 0,1
 - Peso (g/m²): 92
 - Transmisividad PAR: Directa (91 %) y Difusa (90 %)
 - Transmisividad IR largo: 68 %
 - Duración en clima poco agresivo (campañas): 1

Características del Polietileno de Larga Duración:

- Espesor (mm): 0,18
- Peso (g/m²): 165
- Transmisividad PAR: Directa (88-90 %) y Difusa (86 %)
- Transmisividad IR largo: 63-65 %
- Duración en clima poco agresivo (campañas): 3 ó más

6.1.3. Poliéster

Es un material poco transparente a la radiación UV, permeable a radiación visible, con baja transmisión de onda larga, se degrada con el tiempo (duración: 4-7 campañas) y su densidad es de 1,39-1,5 g/cm³.

Características ópticas:

- Permeabilidad solar: 91%
- Permeabilidad a la radiación visible: 70-80 %
- Permeabilidad a la radiación ultravioleta: 80-85 %
- Permeabilidad a la radiación nocturna: 0%

6.1.4. PMMA

El llamado *Polimetacrilato de metilo* es un material obtenido por polimerización del metacrilato de metilo. Presenta gran resistencia a efectos atmosféricos, admite todo tipo de coloración, es muy duradero pudiendo llegar a los 25 años con aditivos (dependerá de la zona, pues es sensible a la erosión), alta eficacia fotosintética (85 %) y consta de placas de diferentes espesores y en forma celular (doble capa unida por tabiques de gran efecto aislante).

Características ópticas:

- Permeabilidad solar: 91%
- Permeabilidad a la radiación visible: 85-93 %

- Permeabilidad a la radiación par: 91 %
- Permeabilidad a la radiación nocturna: 10%

6.1.5. Policarbonato

Es un material muy recomendable para semilleros e invernaderos debido a que es un material que transmite la radiación mejor que el PE, pesa poco, presenta buenas características ópticas, una duración media de 10 años, con gran resistencia al impacto aunque se raya y con aditivos resiste bien la radiación ultravioleta.

Características ópticas:

- Permeabilidad solar: 90%
- Permeabilidad a la radiación visible: 90 %
- Permeabilidad a la radiación par: -
- Permeabilidad a la radiación nocturna: 3-4 %

Los plásticos en capas son la mejor opción: tienen una mayor resistencia, menor precio y alta transparencia y opacidad a las radiaciones nocturnas.

6.1.6. Elección del material de la cubierta

A la hora de elegir el material de cubierta hay que considerar diversos factores como el peso, resistencia al impacto, características ópticas, pérdidas de calor y el coste.

Los film de plástico pierden mucho calor y los costes de calefacción son altos.

Tabla 6. Cuadro comparativo de las diferentes alternativas de material de cubierta.

Material de cubierta	Peso	Resistencia al impacto	Características ópticas	Pérdidas de calor	Coste	TOTAL
PVC	1	4	5	6	1	17
Poliétileno (LD)	4	3	7	1	4	19
Poliéster	7	7	6	8	3	31
PMMA	5	8	8	8	1	30
Policarbonato	9	9	9	9	4	40

El material que se va a emplear en el invernadero es el policarbonato, debido a su bajo peso, alta resistencia al impacto y por sus buenas características ópticas.

6.2. Material de la estructura

La estructura de un invernadero abarca, además de la cimentación, los elementos de sujeción del material de cubierta, de una parte, y de otra la estructura propiamente dicha que es la que soporta las cargas.

En un invernadero convencional una estructura funcional, que cumpla con la misión principal de soporte del material de cerramiento y de las cargas previsibles (nieve, viento, cultivos entutorados e instalaciones adosadas) debe, primordialmente, evitar los sombros y ser de costes de construcción y mantenimiento lo más baratos posibles y acordes con sus prestaciones agronómicas.

Las estructuras de los invernaderos deben cumplir las siguientes condiciones:

- Deben ser ligeras y resistentes.
- De material económico y que se puedan conservar fácilmente.
- Que puedan ser ampliadas.
- Que ocupen poco espacio.
- Que se puedan adaptar y modificar según los materiales de cubierta.

La estructura del invernadero se debe estudiar detalladamente desde el punto de vista de la rigidez y de la economía, a la hora de diseñar un determinado tipo de invernadero. En cuanto a las estructuras del invernadero que se desea construir estudiamos las siguientes alternativas de materiales de la estructura:

- Hormigón
- Aluminio
- Acero

6.2.1. Hormigón

Se suele utilizar en estructuras rectas, en invernaderos de tipo capilla.

El hormigón tiene una serie de ventajas: es un material muy resistente y de alta duración, esta resistencia permite que los soportes estén más distanciados proporcionando luminosidad en el invernadero.

Aunque presenta algunos inconvenientes que limitan su uso: alto peso por unidad de superficie, y un gran perfil que provoca sombras dentro del invernadero que no favorecen en absoluto a la planta.

En nuestro invernadero se va a utilizar para dimensionar las zapatas del mismo.

6.2.2. Aluminio

Es un material de muy buenas prestaciones, pero es excesivamente caro, ya que aunque las propiedades del aluminio y el hierro son similares, 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.

6.2.3. Acero

Su empleo en invernaderos aumenta su luminosidad interior y no provoca grandes sombras. Es el material más utilizado en estructuras de invernaderos, debido a los diferentes tipos de perfiles que se pueden utilizar en la construcción. Es un material muy duradero y resistente

El acero puede ser de dos tipos: natural o 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.

Su inconveniente es la absorción y posterior conducción de calor, que provoca pérdidas por radiación a la atmósfera. Se puede corregir utilizando plásticos degradables.

Es más pesado que el aluminio, pero más ligero que el resto de materiales empleados en estas construcciones.

Otra gran ventaja es su adaptabilidad a las estructuras curvas.

Las estructuras de acero permiten reducir el número de soportes interiores con lo que facilitan la maniobrabilidad interior (paso de maquinaria, colocación de pantallas térmicas...).

6.2.4. Elección de la estructura del invernadero

Realizamos un cuadro comparando las diferentes alternativas.

Tabla 7. Cuadro comparativo de las diferentes alternativas de material de la estructura.

Material de la estructura	Resistencia	Luminosidad	Precio	TOTAL
Hormigón	5	1	9	15
Aluminio	8	9	1	18
Acero galvanizado	9	9	5	23

Las estructuras de hormigón son muy pesadas, mientras que el acero es más ligero y ocupa poco por lo que favorece la iluminación y su mantenimiento es bajo si la estructura está galvanizada.

La estructura de aluminio es más cara que el acero.

El material elegido es el acero, por ser más resistente y favorecer la luminosidad, muy importante en nuestro caso.

7. Elección del sistema de refrigeración

7.1. Introducción

La aireación o ventilación natural es el intercambio de aire entre el invernadero y el exterior. Este intercambio de aire se efectúa a través de las aperturas del invernadero (ventanas y rendijas). En cuanto a la ventilación forzada, es decir, la que emplea sistemas mecánicos, tenemos el “cooling system” y la nebulización fina (fog). La renovación del aire permite evacuar calor en exceso y reducir la temperatura del aire, modificar la humedad atmosférica, evacuando el aire interior enriquecido de vapor de agua por la transpiración de las plantas y modificar la composición gaseosa de la atmósfera (en especial CO₂). A continuación, vamos a comparar diferentes sistemas de refrigeración como la ventilación natural, el “cooling system” y la nebulización fina (fog).

7.2. La ventilación natural

La ventilación natural permite la renovación del aire caliente interior por aire fresco del exterior. Se consigue por medio de aberturas permanentes o temporales en el techo, en las paredes laterales o en las frontales. Es el sistema más empleado y el más barato.

7.3. “Cooling”

En un invernadero con “cooling system” (“sistema de enfriamiento” en inglés), uno de los laterales está equipado con ventiladores de extracción de aire, y el otro posee unos paneles porosos, que se mantienen húmedos. El aire exterior circula a través de estos paneles, evapora el agua de los paneles y se enfría penetrando dentro del invernadero aire más frío y húmedo que el aire exterior. Esta técnica permite reducciones de temperatura del aire de 3 a 6 °C en condiciones mediterráneas. Su eficacia depende de que el aire exterior esté seco. Por ello, es eficiente en zonas desérticas mientras que no es recomendable si el aire exterior es húmedo (áreas costeras). Con higrometrías muy bajas (HR<20 %), permite reducir la temperatura en unos 10 °C. La distancia a recorrer por el aire (entre extractores y paneles) es limitante y no debe superar los 40 m, para evitar excesivas diferencias entre zonas del invernadero de temperatura y humedad. Este sistema crea enormes corrientes del aire dentro del invernadero que resultan perjudiciales para plantas con alto follaje, pero en nuestro caso la planta de puerro presenta poco follaje. Al mismo tiempo, el máximo rendimiento de este sistema es cuando el ancho de la instalación supera los 20 m.

Es deseable una buena calidad del agua, pues las sales del agua pueden obstruir los paneles, lo que obligaría a su renovación. El agua, si se recicla, debe filtrarse y aditivarse con algicida.

7.4. Nebulización fina (fog)

Los sistemas de nebulización tienen por fin crear una niebla (“fog” en inglés) para refrigerar el interior del invernadero.

Las gotas de agua han de ser lo suficientemente pequeñas para que no lleguen a mojar las plantas, para evitar el desarrollo de enfermedades y el depósito de las sales de agua, al evaporarse desde la superficie de las hojas, entre dos nebulizaciones. Se consideran óptimos los tamaños de gota de 0,5 a 50 micras, para máxima eficiencia.

Por ello, las gotas deben producirse a cierta altura por encima de las plantas, para que por su tamaño y altura caigan lentamente y se evaporen antes de alcanzar las plantas, absorbiendo energía y reduciendo la temperatura.

7.5. Elección del sistema de refrigeración

Realizamos un cuadro valorando las diferentes alternativas del sistema de refrigeración y eligiendo la que mejor se adapte a nuestro invernadero.

Tabla 8. Cuadro comparativo de las diferentes alternativas del sistema de refrigeración del invernadero.

Refrigeración	Instalación	Manejo	Coste	TOTAL
Ventilación natural	8	7	9	24
Cooling	2	6	5	13
Nebulización fina (fog)	3	8	1	12

Elegimos el sistema de ventilación natural por su sencillez de manejo e instalación y su mayor economicidad.

Teniendo en cuenta que con anchuras superiores a los 20 m es imprescindible disponer de ventilación cenital, el invernadero contará con ventilación natural cenital de cumbrera continua: tendrá tres ventanas supercenit simple de 1 m de arco orientadas hacia el sur, que es la dirección de los vientos dominantes.

No obstante, al no contar con ventilación lateral se dotará al invernadero del sistema cooling (segunda alternativa propuesta) para una mejor refrigeración en él durante la época estival.

MEMORIA

ANEJO V: Ingeniería del proceso productivo

ÍNDICE ANEJO V. INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. Situación actual	
2. Descripción del cultivo	1
2.1. Puerro	1
3. Problemas fitosanitarios	2
4. Descripción de las variedades seleccionadas	3
4.1. Puerro	4
5. Programación de las variedades	4
5.1. Programación del cultivo por mes, necesidades de material y producción de planta	6
6. Consideraciones en el manejo del invernadero	6
6.1. Condiciones climáticas del invernadero según las necesidades del cultivo	10
6.2. Consideraciones en el manejo del riego	10
6.3. Control de los problemas fitosanitarios	12
6.4. Sustrato	13
6.5. Siembra	13
6.6. Germinación de semillas	13
6.7. Abonado del semillero	15
6.8. Traslado a marco definitivo en campo	15
7. Distribución del invernadero	15
7.1. Puertas	15
7.2. Pasillos	15
7.3. Suelo del invernadero	16
7.4. Situación de la planta	16

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Fechas de siembra para cada variedad de puerro durante el año	4
Tabla 2. Especie, variedad y disponibilidad de planta durante el año	5
Tabla 3. Especie, variedad y permanencia en el semillero durante el año	5
Tabla 4. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de diciembre	6
Tabla 5. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de enero	7
Tabla 6. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de febrero	7
Tabla 7. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de marzo	7
Tabla 8. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de abril	7
Tabla 9. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de mayo	7
Tabla 10. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de junio	8
Tabla 11. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de julio	8
Tabla 12. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de agosto	8
Tabla 13. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de septiembre	8
Figura 1. Fases de la germinación de la semilla.	15

1. Situación actual

El objetivo del proyecto es el diseño de un invernadero para utilizarlo como semillero de planta hortícola, siendo el principal y único objetivo producir planta de puerro para su correspondiente comercialización.

La parcela donde se va a llevar a cabo el proyecto está dedicada al cultivo de cereal y girasol. Pero el promotor busca una actividad más rentable para poder subsistir del sector primario y decide instalar un invernadero para producir planta de puerro y su posterior comercialización, ya que en la provincia este cultivo está muy desarrollado y los agricultores de la zona lo introducen en la rotación con la zanahoria de forma satisfactoria.

El invernadero que se instalará en la parcela tendrá una superficie de 1440 m², cuyas dimensiones serán de 24 metros de anchura y 60 metros de longitud. El marco de plantación más común en la zona es de 0,75 metros entre surcos y 0,10 metros entre plantas. Por tanto, tenemos que adaptarnos a las necesidades reales de los agricultores y por cada hectárea de puerro que se plante harán falta unas 130.000 plantas.

El invernadero tiene unas dimensiones grandes debido a que se va a producir planta a escala industrial, ya que necesitamos vender mucha cantidad de planta para que nuestro invernadero sea rentable. Seguidamente se hace una breve descripción del cultivo y se calcula el número de plantas que se van a producir.

2. Descripción del cultivo

Seguidamente se describirá el cultivo con el que se va a trabajar. Aunque en el invernadero no se va a completar todo el ciclo del cultivo, sí citaremos algunas características del mismo.

2.1. Puerro

Puerro, ajo porro, porrón o ajoporros son algunos de los nombres que se le dan a esta hortaliza cuyo nombre científico es *Allium porrum L.* y pertenece a la familia de las Liliáceas.

El puerro consta de tres partes bien diferenciadas, hojas largas y lanceoladas, bulbo alargado blanco y brillante y numerosas raíces pequeñas que van unidas a la base del bulbo. En conjunto el puerro tiene aproximadamente unos 50 cm de altura, con 3 a 5 cm en grosor. El tamaño del puerro va a depender de la exigencia de cada mercado.

La multiplicación en el cultivo del puerro tiene lugar por semilla. La siembra tiene lugar en semillero empleando una cantidad de semilla aproximada a los 40 g/m² (unas 3200 plántulas por m²), enterrándolas o cubriéndolas posteriormente en el sustrato.

Las fechas de trasplante al terreno suelen ser entre los meses de febrero-abril para las variedades que se recolectan en primavera/verano cuando las condiciones climáticas son más favorables para el correcto desarrollo del cultivo. Para las variedades que se

cosechan en invierno el período de trasplante abarca desde junio hasta septiembre. El trasplante se realiza cuando las plántulas alcanzan una altura aproximada de 15-20 cm y tienen un grosor aproximado de un lápiz, con 2 ó 3 hojas robustas.

El tiempo que va a permanecer la planta de puerro en el semillero hasta su posterior trasplante es de dos meses (60 días) en circunstancias normales, pudiéndose retrasar su salida del invernadero 15 ó 20 días si las condiciones meteorológicas son adversas.

La cosecha del puerro se realiza durante todo el año. Las plantas se arrancan de forma manual, eliminando aquellas hojas sucias y de coloraciones amarillentas y también limpiando las raíces y recortándolas. La duración del ciclo de cultivo es de 120 a 190 días. La producción media es de 250.000 puerros por hectárea.

En Europa, Francia es el primer productor de puerros (26 % de la producción europea). Le sigue Bélgica (24 %), Países Bajos (14 %) y España (10 %).

En España las zonas más cultivadas son la zona norte, principalmente la zona de Segovia y León.

El rendimiento medio nacional de los últimos cinco años aumentó y es de 31.432 kg/ha, teniendo en cuenta que este rendimiento es diferente para secano que para regadío, siendo en regadío el rendimiento medio de 29.600 kg/ha y en secano de 12.900 kg/ha.

3. Problemas fitosanitarios

La fitosanidad en los semilleros es importante dada la trascendencia que tiene la distribución de plántulas. La sanidad del semillero compromete en primer lugar la productividad del mismo y posteriormente el adecuado desarrollo de los cultivos tras el trasplante.

Las condiciones que favorecen la aparición y propagación de hongos patógenos son: bajas temperaturas, alta humedad debido a altas dosis de riego o a un mal drenaje, baja densidad de luz y alta densidad de plantas.

Las enfermedades bacterianas son menos comunes pero más devastadoras (son difíciles de erradicar). Éstas proceden principalmente de semillas contaminadas y residuos de cosechas anteriores. Las bacterias más dañinas son las *Xanthomonas* y las *Pseudomonas*. Otro problema muy grave causado por bacterias es el Cáncer bacteriano causado por *Clavivacter michiganensis*.

También los virus afectan a la semilla produciéndola síntomas y daños en plántulas del semillero. Por ejemplo, el virus de veta amarilla del puerro (LYSV).

Las principales enfermedades fúngicas en los semilleros son las siguientes:

- *Pytium spp.*: el hongo *Pythium*, también conocido como “podredumbre de las raíces” aparece y prolifera en cultivos húmedos de interior, invernaderos y

semilleros. Este hongo se caracteriza por pasar desapercibido al inicio y actuar con gran rapidez una vez ha infectado la planta, llegando a causar su muerte sin que haya sido posible detectarlo, y puede mantenerse activo durante muchos años en el sustrato del suelo una vez contaminado.

Además de atacar las raíces de las plantas, el *Pythium* puede encontrarse presente en el agua de riego e incluso en moscas y mosquitos.

Los síntomas son inespecíficos, ya que otros hongos y algunas bacterias dan síntomas parecidos. Provoca una baja germinación de semillas y baja emergencia de plántulas, ablandamiento, pardeamiento, etc. Cuando ataca a plantas adultas ocasiona marchitamiento, por pudrición de raicillas. No obstante, los tejidos adultos son resistentes a la penetración del hongo. La humedad elevada aumenta pérdidas.

- *Rhizoctonia solani*: ataca sobre todo los cultivos de plantas procedentes de semilla y de plantas jóvenes repicadas. El ataque es a nivel de cuello. La enfermedad progresa por manchas sucesivas. A nivel de las raíces y de los peciolos de las hojas en la interfaz del suelo, se desarrollan unas pequeñas necrosis secas, de color pardo a rojo. Poco a poco, el color se propaga. Esta pudrición es el origen de la caída de la planta y de su muerte. El ataque puede progresar rápidamente hacia el tubérculo. En los lugares atacados se desarrolla un micelio brillante de color marrón gris.
- *Fusarium spp.*: normalmente sus síntomas no son detectados en la fase de semillero por lo que existe un riesgo muy alto de dispersión si después las plantas están infectadas. Este hongo afecta a hortalizas, flores de plantas anuales, ornamentales, malezas y otros muchos cultivos. Penetra por las raíces de la planta, se reproduce de forma asexual y es muy dañino en climas templados, no en fríos. Los síntomas principales son marchitez, flacidez y deshidratación.
- *Acremonium spp.*: es un hongo filamentoso, cosmopolita comúnmente aislado de restos vegetales y suelo. Su estado sexual no está bien definido y sus síntomas no se detectan hasta que la planta se desarrolla. Los síntomas principales son amarilleamiento en la zona del cuello que evoluciona a pardeamiento y necrosis.

Algunas medidas de control fitosanitario son las siguientes: uso de semilla certificada, eliminación de residuos, uso de barreras, tapete sanitizante, desinfección de instalaciones y equipo, sustratos estériles, aplicación de pesticidas, control de riego y humedad relativa, manejo de fertilización y aplicación de organismos entomopatógenos.

4. Descripción de las variedades seleccionadas

A continuación se pretende realizar una selección de variedades, de manera que tengamos diferentes épocas de siembra y alternativas del cultivo, optimizando los recursos que nos proporciona el clima del invernadero. Las variedades seleccionadas son las que más demanda tienen por parte de los agricultores de la comarca.

4.1. Puerro

Las variedades de puerro se pueden clasificar por su adaptación a un determinado ciclo productivo. Así, se distinguen variedades de verano, otoño e invierno, que se diferencian entre sí por la longitud, diámetro y consistencia del tallo, así como por la intensidad de su sabor. En general los puerros de invierno son más gruesos y de sabor más fuerte. Los de verano suelen ser más pequeños, tiernos y de sabor más suave y delicado, aunque a veces presenten el corazón leñoso, lo que disminuye su calidad.

- **JUMPER.** Casa comercial: Bejo. Variedad de ciclo medio-precoz. Muy buena adaptación al frío y de fuste largo. Época de siembra en invierno.
- **SURFER.** Casa comercial: Bejo. Variedad de ciclo medio. Muy buena adaptación al frío y de fuste largo. Época de siembra en invierno.
- **KRYPTON F1.** Casa comercial: Nunhems. Semilla de puerro pildorada. Variedad de ciclo tardío. Hoja de color verde semioscuro, planta de hoja cerrada y de fuste medio largo. Época de siembra en primavera/verano.
- **MEGATON F1.** Casa comercial: Nunhems. Semilla de puerro pildorada. Variedad de ciclo tardío. Hoja de color verde semioscuro, planta de hoja semicerrada y de fuste medio largo. Época de siembra en primavera/verano.

5. Programación de las variedades

Una vez recogida la cosecha de verano, allá por el mes de octubre se limpiará y desinfectará el invernadero. Ya en diciembre se reinicia la actividad con la siembra de variedades de puerro de invierno.

El invernadero durante los meses de producción de planta va a presentar todas sus mesas completamente ocupadas, es decir, no habrá ninguna mesa vacía para que el rendimiento del semillero sea el mayor posible.

A continuación se muestra una tabla con las fechas de siembra de las diferentes variedades de puerro a lo largo del año.

Tabla 1. Fechas de siembra para cada variedad de puerro durante el año.

JUMPER	1-enero	15-enero	30-enero	15-febrero	1-marzo		
SURFER	15-diciembre	1-enero	20-enero	10-febrero	25-febrero		
KRYPTON F1	1-mayo	15-mayo	1-junio	15-junio	1-julio	15-julio	
MEGATON F1	20-abril	5-mayo	20-mayo	5-junio	20-junio	5-julio	20-julio

Decidimos establecer 5 fechas de siembra para las variedades de puerro de invierno y primavera, y 6 y 7 para las variedades de verano (Krypton F1 y Megaton F1, respectivamente). La explicación a este reparto de fechas se debe a que el trasplante de puerro del semillero al lugar de cultivo comienza en febrero y se alarga hasta septiembre. Por otra parte, muchos agricultores de la zona demandan puerro en los meses de verano ya que es una especie que se adapta bien al frío y tolera bien las heladas. Las siembras van a ser quincenales desde diciembre hasta julio y se realizarán a una profundidad de 12 mm para el puerro.

A continuación, se muestra una tabla con las fechas en las cuales se van a comercializar las diferentes variedades de puerro a lo largo del año.

Tabla 2. Especie, variedad y disponibilidad de planta durante el año.

		E	F	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ag	S	O	N	D
PUERRO	JUMPER		X	X	X	X							
	SURFER		X	X	X								
	KRYPTON F1							X	X	X			
	MEGATON F1						X	X	X	X			

La ocupación del invernadero será plena durante diez meses al año desde diciembre hasta septiembre y existirá un período de dos meses en el que no se producirá y venderá planta, como se ha comentado anteriormente.

Seguidamente se elabora una tabla con los meses en los cuales las diferentes variedades van a permanecer en el invernadero.

Tabla 3. Especie, variedad y permanencia en el semillero durante el año.

		ene	feb	Mar	Abr	may	Jun	jul	ago	sep	oct	Nov	Dic
PUERRO	JUMPER												
	SURFER												
	KRYPTON F1												
	MEGATON F1												

Decidimos producir planta de puerro durante los meses de invierno para que los agricultores de la zona dispongan de ella para poder plantarla durante la primavera. También sembraremos variedades de puerro en verano con el objetivo de garantizar el abastecimiento de planta en esta época. Durante el otoño se desinfectará el invernadero con su correspondiente vacío sanitario.

La germinación de la semilla de puerro tendrá lugar a los 12-15 días posteriores a la siembra. El puerro va a permanecer en el semillero hasta que alcance una altura aproximada de 15-20 cm y tenga 2 ó 3 hojas robustas para posteriormente ser trasplantado en la zona de cultivo, esto es aproximadamente dos meses después de la siembra.

Se intentará suministrar planta de la máxima calidad y en perfectas condiciones sanitarias, con la garantía de que el agricultor pueda obtener un óptimo rendimiento del cultivo.

5.1. Programación del cultivo por mes, necesidades de material y producción de planta

Las bandejas elegidas son de poliestireno expandido, de 70 x 46 x 5 cm y 1.066 alveolos. Cada alveolo tiene unas dimensiones de 13 x 13 x 44 mm y un volumen de 6 cm³.

Considerando que cada mesa tiene una superficie de 2 m de anchura y 14 m de longitud, y las dimensiones de cada bandeja son de 70 x 46 cm, en cada mesa se podrán poner hasta 80 bandejas. El número de plantas se obtiene multiplicando el número de bandejas de cada variedad por los 1.066 alveolos de cada bandeja. Las necesidades de sustrato se calculan multiplicando el número de plantas por los 6 cm³ del volumen de alveolo. La disposición de las bandejas se puede observar en el Plano. Plano de distribución del invernadero.

En función de las variedades seleccionadas para el cultivo, la programación a seguir para cada mes del año se expone en las tablas que aparecen a continuación.

Tabla 4. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de diciembre.

Especie	Variedad	Número mesas	Número bandejas	Número plantas	Necesidades sustrato (L)
PUERRO	SURFER	20	1600	1705600	10233,6

Tabla 5. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de enero.

Especie	Variedad	Número mesas	Número bandejas	Número plantas	Necesidades sustrato (L)
PUERRO	JUMPER	20	1600	1705600	10233,6
	SURFER	20	1600	1705600	10233,6

Tabla 6. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de febrero.

Especie	Variedad	Número mesas	Número bandejas	Número plantas	Necesidades turba (L)
PUERRO	JUMPER	20	1600	1705600	10233,6
	SURFER	20	1600	1705600	10233,6

Tabla 7. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de marzo.

Especie	Variedad	Número mesas	Número bandejas	Número plantas	Necesidades turba (L)
PUERRO	JUMPER	20	1600	1705600	10233,6
	SURFER	20	1600	1705600	10233,6

Tabla 8. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de abril.

Especie	Variedad	Número mesas	Número bandejas	Número plantas	Necesidades turba (L)
PUERRO	JUMPER	20	1600	1705600	10233,6
	SURFER	20	1600	1705600	10233,6
	MEGATON F1 (se siembra cuando salga SURFER)	20	1600	1705600	10233,6

Tabla 9. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de mayo.

Especie	Variedad	Número mesas	Número bandejas	Número plantas	Necesidades turba (L)
PUERRO	JUMPER	20	1600	1705600	10233,6
	KRYPTON F1 (se siembra cuando salga JUMPER)	20	1600	1705600	10233,6
	MEGATON F1	20	1600	1705600	10233,6

Tabla 10. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de junio.

Especie	Variedad	Número	Número	Número	Necesidades
---------	----------	--------	--------	--------	-------------

		mesas	bandejas	plantas	turba (L)
PUERRO	KRYPTON F1	20	1600	1705600	10233,6
	MEGATON F1	20	1600	1705600	10233,6

Tabla 11. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de julio.

Especie	Variedad	Número mesas	Número bandejas	Número plantas	Necesidades turba (L)
PUERRO	KRYPTON F1	20	1600	1705600	10233,6
	MEGATON F1	20	1600	1705600	10233,6

Tabla 12. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de agosto.

Especie	Variedad	Número mesas	Número bandejas	Número plantas	Necesidades turba (L)
PUERRO	KRYPTON F1	20	1600	1705600	10233,6
	MEGATON F1	20	1600	1705600	10233,6

Tabla 13. Especie, variedad, número de mesas, bandejas, número de plantas producidas por cada variedad y necesidades de turba durante el mes de septiembre.

Especie	Variedad	Número mesas	Número bandejas	Número plantas	Necesidades turba (L)
PUERRO	KRYPTON F1	20	1600	1705600	10233,6
	MEGATON F1	20	1600	1705600	10233,6

El motivo por el que hemos repartido a partes iguales las mesas entre cada variedad es que son dos variedades muy demandadas por los agricultores de la comarca, tanto para la campaña de primavera-verano como la de invierno.

Como hemos comentado anteriormente, necesitamos producir una gran cantidad de planta para que nuestros agricultores la puedan seguir desarrollando en el campo. Con una gran demanda mensual estaremos vendiendo planta para cubrir una superficie de cultivo de puerro equivalente a una superficie de 26 hectáreas.

Una vez conocidas las plantas producidas por variedad en cada mes del año, procedemos a calcular la cantidad de semilla necesaria de cada variedad mensualmente. El peso de 1000 semillas de puerro es de 3,4 gramos.

La siembra se hace en semillero, utilizando 40 g/m², de cuya siembra se obtendrán 3200 plantas útiles. Por tanto, tenemos una superficie útil en el invernadero de 1030,4

m², esto es la superficie que tienen todas las bandejas en total. Entonces, necesitaremos unos 41.216 gramos de semilla suponiendo que el invernadero esté ocupado completamente. La mayoría de los meses hay 2 variedades en el invernadero, por lo que para producir cada variedad se requieren unos 20.608 gramos de semilla si la superficie es la misma para ambas, que en este caso así es.

6. Consideraciones en el manejo del invernadero

El requisito más importante que deben cumplir las plantas de los semilleros es que sean plantas de calidad. También se deben manejar las plantas correctamente para que su desarrollo, capacidad productiva y estado sanitario sean óptimos. La calidad de la planta de origen contribuye en gran medida al éxito de un cultivo.

Hay diferentes criterios de calidad:

- Calidad que se observa a simple vista.
- Calidad no apreciable.
- Calidad sanitaria.

En cuanto a la calidad que se observa a simple vista se tienen en cuenta parámetros físicos como altura, anchura, grosor del tallo, color, llenado y volumen del cepellón, etc.

No obstante, hay una calidad que no se ve o aprecia, pero su carencia o falta se nota. Es la calidad relacionada con la edad y el manejo de las condiciones de cultivo de la planta en el semillero.

Además, si la planta está bien fertilizada, enraizará antes si sale del semillero con un aceptable sistema radicular, que permita un desarrollo óptimo de la planta.

Obviamente las plantas no deben presentar enfermedades apreciables. Es decir, los cuellos y raíces de las plantas estarán sanos y bien desarrollados; tallos y hojas con buena conformación, con ausencia de enfermedades y plagas.

La calidad sanitaria está relacionada con problemas de enfermedades y plagas que afectan a la planta, disminuyendo su calidad.

6.1. Condiciones climáticas en el invernadero según las necesidades del cultivo

El control del clima es vital para un desarrollo óptimo de las plantas. Además, esta actividad permite proteger el cultivo frente a plagas y enfermedades, y también proporciona un medio de desarrollo y crecimiento adecuado.

Cualquier cultivo presenta un cero vegetativo por debajo y por encima del cual la planta no se desarrolla, por lo que se debe mantener los cultivos a una temperatura cercana a la óptima de crecimiento.

Los principales aspectos a tener en cuenta son:

- La planta no tiene que estar mojada durante la noche. Se debe secar con la ventilación o controlando la humedad. Durante el día no conviene que la planta tenga humedad de manera constante, ni que soporte un goteo continuo de la condensación. Esto conlleva la aparición de enfermedades.
- El rango óptimo de temperaturas para las plantas está comprendido en el intervalo de 10-17 °C. Como regla general se ventilará cuando se superen los 17 °C. El puerro tarda 13 días en germinar con una temperatura de germinación comprendida entre 18 y 25 ° C.
- La humedad relativa ideal dentro del invernadero se encuentra entre el 50-80 %. Debido a las altas densidades de siembra en las bandejas el microclima que se forma a nivel de cuello puede provocar proliferación de hongos de cuello. Este microclima supera estos porcentajes de humedad establecidos como óptimos, por lo que la ventilación y la aireación deberán ser aún más importantes.
- La iluminación también es de gran importancia. En el periodo de crecimiento vegetativo, que se corresponde con la etapa de semillero, la iluminación tiene un papel muy importante ya que de ella depende la fotosíntesis. Si la iluminación supera los 900 W/m², junto con una alta temperatura, la fotosíntesis se reduce, además de la transpiración, lo que conlleva a un debilitamiento de la planta. Por ello, un sombreado adecuado es fundamental en verano. No obstante, el puerro no es muy fanático del sol y prefiere crecer en lugares en los cuales tenga sombra en algún momento del día, ya que no es una especie heliófila.
- El movimiento del aire dentro del semillero se llevará a cabo con ventiladores si es necesario con bajas temperaturas como método de defensa frente a las heladas invernales.
- Para la defensa frente a bajas temperaturas o la protección antiheladas también se hará uso de manta térmica sobre el cultivo y no será necesario retirarla durante el riego debido a su condición de permeabilidad para el paso del agua.
- Para defender el cultivo frente a las altas temperaturas se empleará pantalla térmica, que nos garantiza un alto porcentaje de sombreado en épocas de calor.

6.2. Consideraciones en el manejo del riego

El riego de los semilleros tiene unas características propias que va a determinar el tipo de riego que debemos ponerle. Se deberá conseguir una adecuada uniformidad de riego. Por todo ello lo más adecuado es el sistema mediante carros de riego. Consigue la uniformidad en la distribución haciendo que una franja transversal de boquillas de abanico con un caudal y presión determinados, avance lentamente varias veces a lo largo de todo el conjunto de bandejas. Con este tipo de riego debe asegurarse que el solapado de boquillas sea uniforme en todas ellas, pues un mal solapado provoca franjas de planta con síntomas de exceso o carencia de riego y sus consecuencias derivadas.

La deshidratación del taco no es uniforme en todo el conjunto de bandejas, por lo que el riego tampoco puede ser uniforme. La deshidratación está directamente relacionada con la insolación y la ventilación. La ventilación de las bandejas que están en la periferia de la mesa es mayor por lo que suelen deshidratarse mucho antes. Esto implica riegos manuales en los riegos por aspersión y doble boquilla en los carros de riego en los bordes de la franja de boquillas.

Por la misma razón si una zona cercana a la puerta está más ventilada o existen otras con más insolación y por tanto más desecación, habrá que regar más asiduamente dichas zonas.

El criterio seguido a la hora de regar es un riego por la mañana y otro riego por la tarde cuyos tiempos de duración están calculados en el Anejo 9. Instalaciones.

Consideraciones en el riego:

- Siempre se procurará hacerlo con temperaturas que rondan los 18-20 ° C. Esto implica en invierno riegos hacia el medio día y en verano muy temprano por las mañanas.
- No se darán riegos después de una helada o con temperaturas bajas ni en horas cuyas temperaturas superen los 35° C.
- Hay que controlar el caudal máximo del carro de riego de modo que no provoque embalses superficiales y permita una rápida absorción por el sustrato. El caudal está relacionado con la presión. Para duplicar el caudal debe cuadruplicarse la presión. Lo normal son caudales cercanos a los 5 l/min.
- Un máximo de presión para evitar dañar las plántulas. No más de 2 kg/cm². Un exceso de presión produce heridas en las hojas y tallos que son foco de entrada para enfermedades tipo bacterias y hongos.
- Un máximo de pases que no fomente la multiplicación de bacteriosis o microclimas favorables a hongos. No más de 4 pases (dos idas y vueltas).
- Una velocidad de avance adecuada para conjugar todas las variables anteriores. Se recomiendan velocidades inferiores a 2,5 km/hora.
- Después del riego se favorecerá el secado de la planta por medio de la ventilación.

Siempre hay que tener cuidado de que no haya varios días sin riego que puedan matar las plantas recién nacidas. Un exceso de humedad puede provocar diversas infecciones, hongos, etc.

6.3. Control de los problemas sanitarios

El control fitosanitario dentro de los semilleros es importante debido a que la alta densidad de plántulas y las condiciones ambientales en el semillero (temperatura, humedad e iluminación) favorecen en muchos casos una elevada incidencia de fitopatógenos, principalmente de enfermedades.

En el semillero deben establecerse unas estrictas normas de manejo para eliminar y evitar las posibles fuentes de inóculo. La sanidad del semillero hortícola compromete

en primer lugar la productividad del mismo y posteriormente el adecuado desarrollo de los cultivos tras el trasplante.

Los patógenos pueden introducirse en el semillero debido a diferentes causas: sustrato de cultivo, contenedor reutilizado, estructuras, semilla, agua de riego, diseminados por el viento, personal, herramientas, a partir del suelo contaminado, de otros cultivos enfermos, malas hierbas infectadas o restos infectados de cultivos anteriores.

Las incidencias más altas suelen darse con temperaturas bajas, que aunque desfavorable también para el patógeno, alargan el periodo susceptible del huésped, al retrasar su crecimiento. En este sentido, cualquier estrés ambiental al que sea sometido la plántula (encharcamiento, escasa intensidad luminosa, sanidad elevada, desequilibrios nutricionales, fitotoxicidad por plaguicidas, heridas, etc.) incrementará la susceptibilidad de la plántula a cualquier enfermedad.

Respecto al control las mejores medidas son las preventivas y un correcto manejo cultural. Lo primero es intentar impedir la entrada del patógeno en el semillero. Para ello las semillas deben estar exentas de patógenos. Las semillas certificadas oficialmente garantizan cierta sanidad fitosanitaria, por ello es siempre recomendable su empleo.

Una operación relacionada con la adecuación fitosanitaria del sustrato es la incorporación al mismo de fungicidas preventivos, tratamiento que puede desplazar la necesidad de desinfectar el sustrato cuando esta operación es realmente necesaria. La desinfección del sustrato se puede realizar mediante solarización, metan sodio, metan potasio, etc. Los fungicidas se aplican al sustrato para mejorar el control de problemas específicos.

Para reducir los riesgos de introducción de patógenos en el agua de riego es recomendable que los depósitos, balsas, pozos y conducciones sean cerrados o estén cubiertos a fin de evitar que caiga polvo y restos vegetales que podrían ser una fuente de inóculo.

Es necesario también mantener el semillero limpio, para ello es obligada la pronta eliminación de los restos vegetales desechados, plántulas con síntomas, restos de sustratos usados y malas hierbas.

La aplicación al sustrato de cepas seleccionadas del género *Trichoderma* puede proveernos de una buena alternativa para el control de muertes de plántulas en los semilleros.

Respecto a los tratamientos fitosanitarios, éstos comienzan desde el momento de la siembra, con la incorporación del primer tratamiento fungicida en el agua de riego. La realización de los tratamientos debe hacerse siempre de forma preventiva, evitando grandes infecciones de difícil curación.

Los tratamientos fitosanitarios se realizarán a última hora del día para evitar fitotoxicidad, la mayoría de ellos serán de carácter general para el cultivo y otros de carácter específico, contra alguna plaga o enfermedad del cultivo, siempre con productos registrados y autorizados.

Todos los productos fitosanitarios que se utilizan en el semillero están autorizados para el cultivo del puerro según la norma GLOBAL GAP.

6.4. Sustrato

En cuanto al sustrato utilizado en las bandejas de puerro, éste será una mezcla de turba y perlita a razón de 3:1 (75 % y 25 %), respectivamente.

6.5. Siembra

El proceso de siembra incluye básicamente la adición de sustrato en una bandeja o soporte, la adición de la semilla dentro del mismo y su cubrición con otro sustrato.

El proceso ha de comenzar con el aporte de bandejas vacías paletizadas, sustratos y semillas. Las bandejas son paletizadas y pasan a alimentar el tren de siembra. La turba es mezclada y humedecida adecuadamente, y pasan por acción mecánica a una tolva dosificadora. Al pasar la bandeja, la tolva deposita una cantidad de sustrato; este sustrato es punzonado (con un punzón se crea un orificio en el que se alojará la semilla) y pasa a recibir la semilla, que es depositada por el sistema; es mojada, recibe un sustrato inerte que la cubre (perlita); de nuevo es mojada y finalmente la bandeja es paletizada para ser conducida a la cámara de germinación.

La siembra se efectúa mediante una sembradora de bandejas de forma que se depositará una semilla en cada uno de los alveolos de la bandeja a 1-2 centímetros de profundidad (12 mm para el puerro).

Se trata de la sembradora TEC-LR600 a rodillo con regulación electrónica de la velocidad de la cinta. Compuesta por chasis de soporte, cinta para transporte de la bandeja, marcador a plancha, cabeza de siembra a rodillo, recubridor a rodillo, riego a cortina y apilador de bandejas. Presenta las siguientes características: Potencia instalada de 1'2 Kw 400 V 3P+N+T 50 Hz y Peso de 550 kg. La capacidad de producción de la sembradora es de 150-600 bandejas a la hora. La dimensión máxima de bandeja en la sembradora es de 700x480x130 mm, que se adaptan a las dimensiones de nuestras bandejas (700 x 460 x 50 mm).

6.6. Germinación de semillas

Una vez realizada la siembra de las bandejas, se las aplicará un riego y se introducirán apiladas sobre pallets en el interior de la cámara de germinación.

Para que el proceso de germinación, es decir, la recuperación de la actividad biológica por parte de la semilla, tenga lugar, es necesario que se den una serie de condiciones ambientales favorables como son: un sustrato húmedo, un nivel de humedad alto, suficiente disponibilidad de oxígeno que permita la respiración aerobia y, una temperatura adecuada para los distintos procesos metabólicos y para el desarrollo de la plántula. En el interior de nuestra cámara, la humedad relativa será del 90 % y la temperatura se fijará en los 20 °C.

La absorción de agua por la semilla desencadena una secuencia de cambios metabólicos, que incluyen la respiración, la síntesis proteica y la movilización de

reservas. A su vez la división y el alargamiento celular en el embrión provocan la rotura de las cubiertas seminales, que generalmente se produce por la emergencia de la radícula.

El proceso de germinación de la semilla se divide en tres fases, según la figura 1:

1º Fase de hidratación: La absorción de agua es el primer paso de la germinación, sin el cual el proceso no puede darse. Durante esta fase se produce una intensa absorción de agua por parte de los distintos tejidos que forman la semilla. Dicho incremento va acompañado de un aumento proporcional en la actividad respiratoria.

2º Fase de germinación: Representa el verdadero proceso de la germinación. En ella se producen las transformaciones metabólicas, necesarias para el correcto desarrollo de la plántula. En esta fase la absorción de agua se reduce considerablemente, llegando incluso a detenerse.

3º Fase de crecimiento: Es la última fase de la germinación y se asocia con la emergencia de la radícula (cambio morfológico visible). Esta fase se caracteriza porque la absorción de agua vuelve a aumentar, así como la actividad respiratoria.

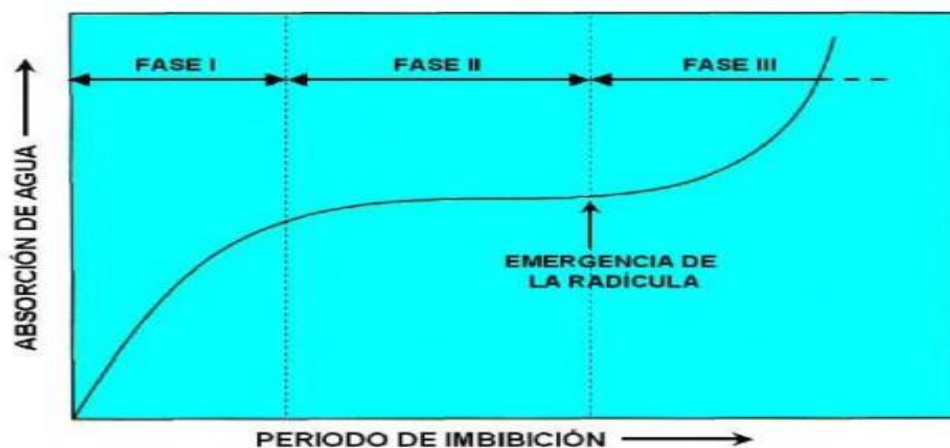


Figura 1. Fases de la germinación de la semilla.

El tiempo que tarda en completar estas tres fases la semilla de puerro es de unos 13 días aproximadamente.

6.7. Abonado del semillero

El empleo de turbas fertilizadas, con pH corregido (entre 5,5-6,5) hace innecesario el aporte de elementos fertilizantes llamados “de fondo”. El nivel de fertilización de los sustratos a utilizar no debe ser alto, resultando un equilibrio de partida de 2-4-3.

El objetivo es aportar un abono enriquecido en fósforo para aumentar la resistencia a enfermedades. No obstante, el plan de fertilización seguido en nuestro semillero se explica con detalle en el Anejo IX. Instalaciones (Nave e Invernadero).

Los fertilizantes necesarios se aportarán mediante la técnica de fertirrigación, realizando la inyección en el cabezal, manejado por un ordenador de riego que controla y regula los valores de pH y CE marcados.

Teniendo en cuenta el tipo de agua de riego y el cultivo, las soluciones nutritivas se ajustarán dependiendo del estado fenológico. Las soluciones normalmente se realizan con abonos binarios solubles y en un número determinado de tanques.

Cabe resaltar que la fertirrigación se llevará a cabo transcurridos 15 días desde la germinación, en los cuales se considera que la planta vive gracias al abono que se añade al sustrato preparado.

6.8. Traslado a marco definitivo en campo

El traslado se realizará cuando las plantas de puerro presenten 3 ó 4 hojas verdaderas y se enviarán las bandejas del propietario a su parcela correspondiente con la planta previamente preparada para el trasplante. Para evitar malentendidos en cada bandeja deberá ir anotada la fecha de siembra, variedad y propietario.

7. Distribución del invernadero

La distribución del invernadero se divide en cinco partes:

- Puertas
- Pasillos
- Suelo del invernadero
- Situación de la planta

7.1. Puertas

Habrà una puerta frontal para facilitar el acceso al recinto.

Las dimensiones de la puerta serán de tres metros de alto por cuatro metros de ancho.

7.2. Pasillos

Existirá un pasillo longitudinal en el centro del invernadero de 2 metros de ancho y un pasillo transversal a las mesas deslizantes de 1 m de ancho. La distancia de las mesas a los laterales será de 1 m en el frontal y de 1 m en el lateral.

No obstante, las bandejas de metal que forman las mesas se desplazan lateralmente de forma fácil y rápida formando pasillos intermedios para que se acceda cómodamente a cualquier punto.

7.3. Suelo del invernadero

El suelo será de hormigón. La solera del invernadero estará constituida por una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/la de 15 cm de espesor.

7.4. Situación de la planta

Las mesas de cultivo tendrán unas dimensiones de 14 x 2 m. Se dispondrán 40 mesas en el invernadero.

MEMORIA

ANEJO VI: Estudio geotécnico

INDICE ANEJO VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Objeto y Justificación del estudio geotécnico	1
2. Normativa aplicable	1
3. Trabajo de campo. Toma de muestras	1
4. Ensayos de laboratorio realizados	2
5. Descripción del suelo de asentamiento	2
5.1. Geología	2
5.2. Tectónica	3
5.3. Sismicidad	3
5.4. Nivel freático	3
5.5. Perfil del terreno	3
5.6. Propiedades geotécnicas de los materiales	3
6. Análisis de cimentación	4
7. Capacidad portante del terreno	5
7.1. Clasificación de los terrenos de cimentación	5
7.2. Terrenos de asiento del proyecto	5
7.3. Conclusiones	6
8. Resumen	6

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Resultados obtenidos para las cuatro muestras tomadas	2
Tabla 2. Resultados de los análisis del suelo analizado	3
Tabla 3: Tensiones admisibles para diferentes anchos de cimentación	4
Tabla 4. Datos del suelo analizado	5

1. Objetivo y Justificación del estudio geotécnico

El objetivo del presente estudio geotécnico es determinar las características litológicas y físico-mecánicas del subsuelo, de cara a obtener los parámetros geotécnicos necesarios para el correcto diseño de la cimentación del invernadero y la nave que se desean construir en nuestro proyecto.

La Ley de Ordenación de Edificación (LOE) y su posterior desarrollo reglamentario en el Código Técnico de la Edificación (CTE) son de aplicación en todas las obras de nueva construcción públicas o privadas, y también en las reformas que afecten a la estructura del edificio. Por tanto, siempre que sean de aplicación la LOE y por extensión el CTE se tiene que realizar un estudio geotécnico.

La única excepción, de no cumplimiento de estas normas, es para las obras que cumplan las siguientes 5 condiciones (deben cumplir las 5):

1. Que sea una edificación técnicamente sencilla.
2. De escasa entidad constructiva.
3. De una sola planta.
4. Que no tenga un carácter residencial o público.
5. Que no pueda afectar a la seguridad de las personas.

En nuestro caso, para el invernadero se cumplen las cuatro primeras condiciones pero la última condición no se cumple, ya que el uso del invernadero afecta a la seguridad del trabajador o de los trabajadores que estén operativos dentro de él. Por tanto, es obligatorio realizar un estudio geotécnico para la nave y el invernadero con el cumplimiento del CTE. Sólo realizamos un estudio geotécnico para ambas construcciones porque el coste de realizarlo es elevado (unos 2.000 €), por lo que decidimos que con uno puede valer para ambas construcciones.

2. Normativa aplicable

La normativa empleada es la que sigue:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-C "Cimientos".
- R.D. 1247/2008, de 18 de Julio, por la que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Norma sismorresistente de construcción, NCSR-02.
- Normas UNE, relativas a procedimientos de ensayos ejecutados "in situ" o en laboratorio.

3. Trabajo de campo. Toma de muestras

Las técnicas que se han empleado aseguran el conocimiento de las características del terreno, así como su grado de homogeneidad. En este caso, se ha realizado:

- Un sondeo mecánico a rotación con extracción continua de muestra y pruebas de penetración Standard, según Norma UNE 103800/92. El ensayo se ha realizado hasta una profundidad de 7 m.
- Dos pruebas de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE 1038001/94. Estos ensayos se han realizado hasta una profundidad de 7 metros.

Los sondeos mecánicos son perforaciones de diámetros y profundidad variables que permiten reconocer la naturaleza y localización de los diferentes niveles geotécnicos del terreno, así como extraer muestras del mismo y, en su caso realizar ensayos a diferentes profundidades.

Las pruebas de penetración mecánica estándar consisten en introducir un tubo y tomar muestras mediante el golpeo de una maza que cae desde una altura determinada.

Para proceder a la planificación de los trabajos posteriores se llevó a cabo una visita a la zona de estudio con el fin de conocer la situación real del área, contrastando la información obtenida con las características geológicas generales del entorno.

4. Ensayos de laboratorio realizados

Con las muestras de suelo recogidas, éstas fueron llevadas y posteriormente analizadas en el laboratorio Agrario de la Junta de Castilla y León en Valladolid.

Se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

Tabla 1: Ensayo de laboratorio para muestras del suelo.

Muestra	Procedencia	Tipo de muestra	Ensayos realizados										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Sondeo 1 a 6 m	Alterada	*		*	*	*	*					
2	Sondeo 2 a 6,5 m	Alterada	*		*	*	*	*					

Ensayos:

- Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa según Norma UNE 103300:1993.
- Determinación de la densidad de un suelo según Norma UNE 103301:1994.
- Análisis granulométrico de suelos por tamizado según Norma UNE 103101:1995.
- Determinación del límite líquido de un suelo, método de Casagrande según Norma UNE 103103:1994.
- Determinación del límite plástico de un suelo según Norma UNE 103104:1993.
- Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles del suelo según Norma UNE 103201:1996.
- Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo según Norma UNE 103400:1993.
- Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo según Norma UNE 103401:1998.
- Determinación de la expansibilidad de un suelo en aparato Lambe según Norma UNE 103600:1996.
- Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional del suelo en edómetro según Norma UNE 103405:1994.

5. Descripción del suelo de asentamiento

5.1. Geología

El terreno en el que se llevará a cabo la instalación del invernadero, geológicamente podemos decir que se trata de acumulaciones de arenas cuaternarias sobre un sustrato Terciario de edad Mioceno. Estas arenas, por acumulación, llegan a formar dunas que dan lugar a un paisaje casi desierto. Es habitual plantar pinos (*Pinus pinaster*) para intentar fijar este material y que no haya erosión.

En lo referido a las arenas podemos decir que se corresponden a un depósito eólico removilizado, en parte por procesos fluviales. Así pueden encontrarse secuencias canalizadas de origen fluvial, interrumpido por depósito de arcillas de escasa potencia o por las propias dunas y en otras ocasiones son estas las que se depositan de forma discordante sobre la superficie Miocena. Las facies canalizadas están constituidas por arenas de grano grueso con algunas intercalaciones de gravas de pequeño tamaño y por arenas finas y limos micáceos en las llanuras de inundación. Las intercalaciones eólicas están formadas por arenas arcósicas de tamaño medio o grueso bien seleccionado.

En cuanto a los materiales terciarios subyacentes, en la mayor parte de la zona se trata de arcillas y margas. Estos dos componentes forman un sustrato impermeable.

5.2. Tectónica

La serie estratigráfica terciaria no se encuentra afectada por ninguna estructura de interés y poco se puede decir de la zona que nos ocupa, a no ser la horizontalidad casi perfecta de toda la estructura.

5.3. Sismicidad

Dado que el área donde se ubica la zona de estudio está caracterizada por tener una aceleración sísmica menor de 0,04, según la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), no será necesario tomar en consideración medidas en contra de los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.

5.4. Nivel freático

En la fecha de realización del estudio de campo se ha encontrado agua a una profundidad de 5,0 m en el sondeo 1 y de 5,4 m en el sondeo 2.

En cualquier caso se debe tener en cuenta que éste es un dato puntual y válido para el periodo de ejecución de los trabajos de campo, al estar la existencia, posición y posibles oscilaciones del agua subterránea fuertemente condicionadas por los distintos factores climáticos y meteorológicos.

5.5. Perfil del terreno

- De 0,0 a 0,20-0,25 m → Arenoso con presencia de materia orgánica.
- De 0,20-0,25 m a 10 m → Arenas.
- De 10 m y en profundidad → Arcillas y margas.

5.6. Propiedades geotécnicas de los materiales

Según los ensayos realizados, las características geotécnicas del terreno son:

Tabla 2: Parámetros geotécnicos

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS Y QUÍMICOS				
Humedad	12,66 %	Densidad	2,0 g/cm ³	
Límites de Atterberg (%)	No Plástico			
Hinchamiento ap/Lambe	No hinchable	Colapsabilidad	Nula	
Cohesión, C	0,0 kg/cm ²	Ángulo de rozamiento interno, F	30°	
Módulo de deformación, E ₀	0,16 H – 0,48 H kg/cm ² (H= Prof. pozo cimentación en cm)			
Módulo balasto (30 x 30 cm), Ks ₁	1,2 – 3,6 kg/cm ³			
Ensayo de penetración	N ₂₀ D.P.S.H. (Rp)	N ₃₀ D.P.S.H. (Rp)	Compresión simple	---
	2 – 8	6- 12		
Clasificación S.U.C.S. ¹	SM	Meteorización	Media	Ripabilidad Alta
Sulfatos solubles en agua	0,09 % SO ₃ (terreno no agresivo al hormigón)			

6. Análisis de cimentación

A continuación analizamos el tipo de cimentación que, después de haber realizado el pertinente trabajo de campo y de laboratorio, se podrá realizar para ejecutar la cimentación de la nave y el invernadero.

Las arenas son suelos granulares. Para este tipo de suelos se puede determinar la carga admisible a partir de la resistencia en punta (basados en los golpes de las pruebas de penetración).

$$Q_{adm} = 0,1142 \times N_{20} \left(\frac{1+3,28B}{3,28B} \right)^2$$

Para B (ancho de cimentación) > 1,22m

$$Q_{adm} = 0,172 \times N_{20}$$

Para B (ancho de cimentación) < 1,22m

Donde:

B: ancho de la zapata mayor (m).

En el siguiente cuadro recogemos valores de la tensión admisible para diferentes anchos de cimentación en los niveles en los que se apoyará la cimentación (entre 0,6 y 1,8 metros).

Tabla 3: Tensiones admisibles para diferentes anchos de cimentación

B(m)	Σ _{adm}	
	Kp/cm ²	N/mm ²
0,6	2,4	0,24
1,2	2,4	0,24
1,4	2,2	0,22
1,8	2,1	0,21

Dado que por debajo de la cota de cimentación, los valores de la prueba de penetración (y a su vez la resistencia en punta) son ascendentes y la carga transmitida en profundidad es descendente (a mayor profundidad menor es la carga transmitida), se determina que el terreno va a ser capaz de resistir la carga transmitida.

7. 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.

7.1. Clasificación de los terrenos de cimentación

Considerando su comportamiento frente a cargas de cimentación, y a los efectos de determinar presiones admisibles se pueden clasificar 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 $1,6-2 \text{ kg/cm}^2$, en función de una profundidad de cimentación de 0,5 a 1 metro.

7.2. 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.

Tabla 4. Datos del suelo analizado.

Elementos analizados	Resultados	Interpretación
Arena %	52,00	
Limo %	28,00	
Arcilla %	20,00	
Textura	Franca	
pH	8,30	Alcalino
Conductividad mmhos/cm	0,22	B
M. Orgánica %	2,45	N
Fósforo: (Mét. Olsen) (ppm)	37	A
Potasio ppm	405	A
Magnesio ppm	362	N
Carbonatos %	10,46	N
Caliza activa %	3,25	B
Calcio cambiable ppm	>2500	MA
Sodio cambiable ppm	33	B
Boro ppm	0,58	B

Leyenda:

MB = Muy Bajo

MA = Muy Alto

A= Alto

N = Norma

B = Bajo

AA = Anormalmente alto

7.3. Conclusiones

Se ha comprobado mediante análisis, que el suelo tiene textura franca.
Se debe tener en cuenta que la profundidad de cimentación no va a superar 2 metros.

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 2 metros 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.

8. Resumen

El estudio geotécnico llevado a cabo teniendo en cuenta las normas tecnológicas NTECEG, y el CTE concluye que el suelo tiene la resistencia suficiente para resistir la carga transmitida por la edificación del proyecto.

El suelo es de tipo arenoso con arcillas y margas en profundidad. Su morfología presenta formas de relieve llanas lo que indica una estabilidad elevada, con un buen drenaje al ser arenoso. Con todo ello la excavabilidad del terreno es alta, es decir, la excavación de la cimentación se podrá realizar con una retroexcavadora convencional.

En cuanto al nivel freático se encuentra en unas zonas a 5,1 m y en otras a 5,4 m. No tendremos problemas de sismicidad, por lo que no habrá que tomar medidas.

La presión de diseño para el cálculo de la cimentación es: $\sigma = 200000 \text{ N/m}^2$.

La clase de exposición según el tipo de ambiente y la agresividad del terreno es normal con humedad alta.

Durante la ejecución de la excavación, el personal del laboratorio visitará la obra con el objeto de reconocer, confirmar y corroborar los perfiles estratigráficos determinados y los materiales que aparecen.

MEMORIA

Anejo VII. Ingeniería de las obras (Nave)

ÍNDICE ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS (NAVE)

1. Introducción	1
1.1. Justificación de la solución adoptada	1
1.2. Normativa	1
1.3. Materiales de la estructura	2
1.4. Cimentación	3
2. Método de cálculo	3
2.1. Hormigón armado	3
2.2. Acero laminado y conformado	3
2.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero	4
2.4. Cálculos por ordenador	4
3. Características de los materiales a utilizar	4
3.1. Hormigón armado	4
3.1.1. Hormigones	4
3.1.2. Acero en barras	5
3.1.3. Acero en mallazos	5
3.1.4. Ejecución	5
3.2. Aceros laminados	5
3.3. Aceros conformados	5
3.4. Uniones entre elementos	6
3.5. Muros de fábrica	6
3.6. Ensayos a realizar	6
4. Cumplimiento del C.T.E.: seguridad estructural	6
4.1. Clasificación de las acciones	6
4.2. Combinación de acciones	7
4.3. Verificación de la aptitud de servicio	7
4.4. Acciones consideradas en el cálculo	7
4.4.1. Acciones gravitatorias	7
4.4.2. Acciones del Viento	7
4.4.3. Acciones térmicas y reológicas	7
4.4.4. Acciones sísmicas	8
4.4.5. Grado de aspereza	8
5. Cálculo de la estructura	8

Índice de tablas y figuras

Figura 1. Tipo de estructura de la nave

8

1. Introducción

El objetivo del presente proyecto es el diseño de un invernadero para producción de planta hortícola.

El proyecto está compuesto por una nave de 600 m² y un invernadero unimodular de 1440 m².

En el interior de la nave se ubicará una zona de germinación de las plántulas, un cuarto de riego, almacén de fitosanitarios, oficina, una zona de almacén de materias primas para el invernadero, una zona de trabajo para la siembra de bandejas y los aseos. En la nave se dispondrá la sembradora de bandejas y sustratos, carros, bandejas y demás material requerido para que el invernadero funcione correctamente.

La nave a proyectar ocupará una superficie de 600 m², con unas dimensiones exteriores de 15,50 metros de luz por 40,50 metros de longitud. Las dimensiones interiores serán de 15 metros por 40 metros.

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 33 %.

La construcción tendrá una altura lateral de 5 metros, siendo la altura a la cumbre de 7,5 metros.

1.1. Justificación de la solución adoptada

Para la construcción de la nave se han buscado los materiales más apropiados en cada situación, de modo que tengan una gran versatilidad, simplicidad de trabajo y que sean materiales normalizados, de fácil adquisición y resistentes. Esto nos proporciona unas adecuadas relaciones entre economía, tiempo de ejecución y otra serie de factores que conducen a un acabado constructivo adecuado y eficaz.

El cerramiento se realizará con bloques de hormigón (40x20x20 cm), ya que ofrecen una serie de ventajas muy importantes frente a otros materiales. Hay que destacar el gran rendimiento constructivo que se alcanza, lo que se traduce en un importante ahorro en el presupuesto. No obstante, presentan una gran resistencia y durabilidad, ofreciendo una buena protección frente al agua ya que son piezas hidrofugadas que presentan una baja absorción por capilaridad.

La cubierta será de panel sándwich, la cual ofrecerá un buen aislamiento térmico, impidiendo que se alcancen temperaturas elevadas o muy bajas en el interior de la construcción. Además, el panel sándwich permite una rápida y sencilla instalación.

Las correas irán dispuestas directamente sobre el cerramiento de bloques de hormigón mediante sujeción por ganchos. Esta opción se considera la más acertada ya que evita realizar un zuncho perimetral de acero o de hormigón o un rebaje en los bloques y ofrece una resistencia óptima.

1.2. Normativa

Para calcular y ejecutar 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).

1.3. Materiales de la estructura

CUBIERTA: La cubierta estará formada por cubierta formada por panel sandwich machihembrado compuesto por chapa de acero interior con núcleo de espuma de poliuretano más chapa de acero exterior prelacada con un espesor total de 60 mm. Los canalones serán de PVC de 125 mm de diámetro así como las bajantes que serán del mismo material y de 63 mm de diámetro.

ESTRUCTURA: La estructura será metálica, en concreto de acero. La estructura está formada por correas, pilares y vigas.

- *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 IPE – 270 de 5 m de altura, con separación entre pilares de 5 m.
- *Vigas:* serán perfiles de acero S 275 JO de sección IPE – 240 de 7,70 m de longitud.

CERRAMIENTO: Para el cerramiento de la nave se emplearán bloques prefabricados de hormigón, con unas dimensiones de 40 x 20 x 20 cm.

SOLERAS Y PAVIMENTOS: Las soleras estarán formadas por una capa de 20 cm de espesor de zahorra perfectamente compactada a la que posteriormente se le añadirá una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, con malla electro-soldada de dimensiones 20 x 20 cm y diámetro del alambre de 6 mm. En las oficinas, aseos y pasillo la solera irá revestida con pavimento de baldosa de terrazo de 40 x 40 cm.

TABIQUERIAS: Los tabiques estarán formados por fábrica de ladrillo hueco doble con dimensiones de 24x11,5x9 cm, colocado a tabicón y recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares.

CARPINTERIA Y VIDRIERIA: 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 de 1,20 x 1,20 m.

ALICATADOS, PINTURAS 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 ¼. Todas las dependencias

tendrán acabado de pintura plástica mate, mientras que en los servicios se realizará un alicatado de azulejo blanco. En los falsos techos se colocarán placas de escayola lisa.

1.4. Cimentación

El hormigón utilizado para las zapatas es el HM-25/P/20/1a.

Todas las zapatas dispondrán de una capa de hormigón de limpieza HL-20/P/20 de 10 cm de espesor.

2. Método de cálculo

2.1. Hormigón armado

Para obtener las licitaciones se han tenido en cuenta los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo que se va a aplicar es el de los Estados Límites, cuyo fin es limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, reduciendo las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se verifican los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se verifica: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Una vez se definen los estados de carga según su origen, se calculan las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración que corresponden en función de los coeficientes de seguridad que se definen en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas que se definen 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:
- $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$

Para la obtención de los esfuerzos en las distintas hipótesis simples del entramado estructural, se procederá en base a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo que esfuerzos y deformaciones son proporcionales entre ellos, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para obtener las solicitaciones que determinan el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se calcularán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para dimensionar los soportes se verifican para todas las combinaciones posibles.

2.2. Acero laminado y conformado

El dimensionado de los elementos metálicos se realiza de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural). Por su parte, los coeficientes de aprovechamiento y

deformaciones, así como la estabilidad, se determinan según los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúa un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones según lo indicado en la norma.

La estructura está sometida a las acciones exteriores, ponderándose para obtener los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, según los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para calcular los elementos comprimidos se considera el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, según las indicaciones de la norma.

2.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero

Para calcular y comprobar las tensiones de las fábricas de ladrillo se considerará lo que se indica en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

En lo referente al cálculo solicitaciones, se procederá siguiendo los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se verifica la 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.

2.4. Cálculos por ordenador

Para obtener las solicitaciones y dimensionar los elementos estructurales, se ha utilizado un programa informático de ordenador. La estructura se ha calculado empleando el programa Metalpla en su versión de 2019.

3. Características de los materiales a utilizar

Las características de los materiales que se van a utilizar, niveles de control previstos y coeficientes de seguridad se especifican en el siguiente cuadro:

3.1. Hormigón armado

3.1.1. 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)		20
Tipo de ambiente (agresividad)	la	
Consistencia del hormigón		Plástica

Asiento Cono de Abrahams (cm)		3 a 5
Sistema de Compactación	Vibrado	
Nivel de Control Previsto	Estadístico	
Coeficiente de Minoración	1,5	

3.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B 500S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coeficiente de Minoración	1,15

3.1.3. Acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (N/mm ²)	500

3.1.4. Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1,35/1,5

3.2. 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

3.3. 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

3.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y designación	Tornillos ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resistencia	A-10t
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

3.5. 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.

3.6. Ensayos a realizar

Los ensayos que se deben realizar de acuerdo con la normativa vigente son los siguientes:

Hormigón Armado. Según los niveles de control previstos, se llevarán a cabo los ensayos correspondientes de los materiales, acero y hormigón según está establecido en la norma EHE-08 Cap. XVI, art. 85 y siguientes.

Aceros estructurales. Se realizarán los ensayos correspondientes de acuerdo a lo establecido en el capítulo 12 del CTE SE-A.

4. Cumplimiento del C.T.E.: seguridad estructural

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que la nave tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometida durante su construcción y uso previsto (Artículo 10, Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, la nave se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes (Artículo 10, Parte II de CTE).

4.1. Clasificación de las acciones:

- **PERMANENTES:** Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.
- **VARIABLES:** Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- **ACCIDENTALES:** Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

4.2. Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la verificación de las fórmulas del punto 4.3.2. Combinación de acciones del Documento Básico de Seguridad y Salud. Los valores elegidos corresponden a las tablas 4.1 y 4.2 de dicho documento.

4.3. Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas: La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.

4.4. Acciones consideradas en el cálculo

4.4.1. Acciones gravitatorias

Aparecen definidas en el CTE, DB SE-AE y se producen por el peso de los elementos constructivos, de los objetos y de los sujetos que puedan actuar en función de su uso, y por la nieve que se acumula en la cubierta. Estas acciones se pueden descomponer en:

- **Peso propio:** Son el peso propio y las cargas permanentes. El peso propio es la carga debida al peso del elemento resistente y la carga permanente es la carga debida a los pesos de todos los elementos contractivos, instalaciones fijas, etc., que soporta el elemento.
- **Sobrecarga:** Es la carga cuya magnitud y/o posición puede variar a lo largo del tiempo.
Puede ser de uso o de nieve. La sobrecarga de uso: Es la sobrecarga debida a todos los objetos que puedan gravitar por el uso, incluso durante la ejecución. La sobrecarga de nieve: Es el peso de nieve que puede llegar a acumularse sobre una superficie horizontal de cubierta. Esta carga es función de la altitud de cada población. Para Cuéllar (858 m de altitud) será de 0,7 kN/m².

4.4.2. Acciones del viento

Aparecen definidas en el CTE, DB SE-AE. De acuerdo con la NTE la zona eólica a la que corresponde la nave es A.

Las acciones del viento dan lugar, en general, a esfuerzos o reacciones perpendiculares a la superficie de cada punto de la estructura expuesto. Los edificios se verificarán ante la acción del viento en todas las direcciones. Para cada dirección se debe tener en cuenta la acción en los dos sentidos.

4.4.3. Acciones térmicas y geológicas

Aparecen definidas en el CTE, DB SE-AE. De acuerdo a la CTE DB SE-AE, no se han considerado en el diseño las juntas de dilatación, ya que las dimensiones del edificio no las hace necesarias (< 50 m).

No se consideran las cargas geológicas, ya que la estructura es de acero y sólo las zapatas estarán compuestas de hormigón.

4.4.4. Acciones sísmicas

Según la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Cuéllar (Segovia) no se tienen en cuenta las acciones sísmicas.

4.4.5. Grado de aspereza

Según el CTE el grado de aspereza al que corresponde el entorno es III. Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.

5. Cálculo de la estructura

Se trata de una estructura de tipo pórtico de 15 m de luz. La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 33 %. La construcción tendrá una altura lateral de 5 m, siendo la altura a la cumbre de 7,5 metros. El material utilizado para los pilares, vigas y correas es acero S-275.

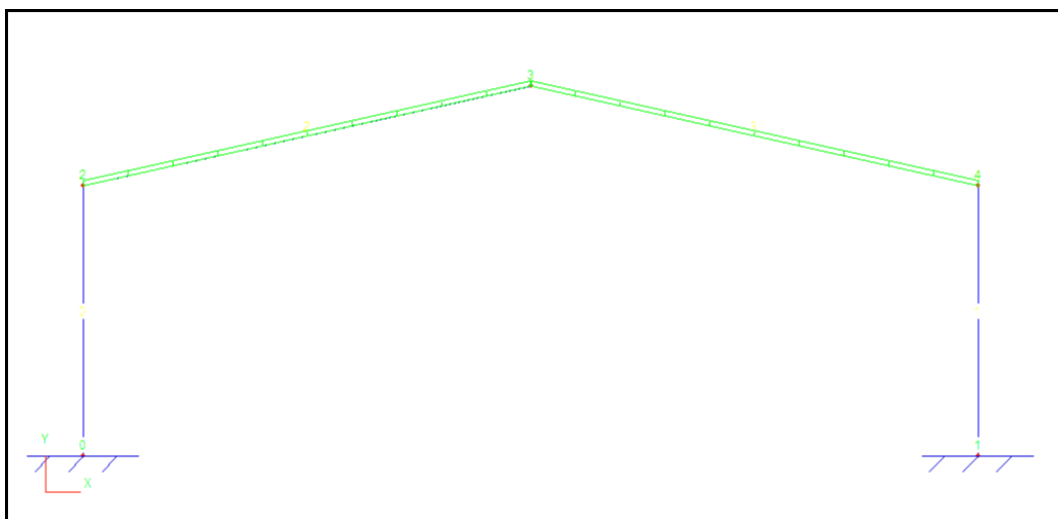


Figura 1. Tipo de estructura de la nave.

Seguidamente se muestran los resultados obtenidos de la salida del Metalpla.

Proyecto : nave

Estructura : nave

DATOS GENERALES

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

NUDOS

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	15,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	7,50	6,50	0,00	Nudo libre
5	15,00	5,00	0,00	Nudo libre

NUDOS. Imperfecciones (mm.)

Número	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z
3	25,00	0,00	0,00
4	33,00	0,00	0,00
5	25,00	0,00	0,00

BARRAS

BARRAS. (kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
-------	--------	--------	-------	-----	------	-------	------	--------------

Proyecto : nave
Estructura : nave

BARRAS.								(kN m / radián)
Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	7,29	0,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	19,17	0,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.			
Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	IPE	270	Material menú
2	IPE	270	Material menú
3	IPE	240	Material menú
4	IPE	240	Material menú

CARGAS EN BARRA

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,316	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,938	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,938	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,316	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,451	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,451	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	3,530	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	3,530	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	3,941	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,912	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	2,428	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,665	258,7	0,00	1,34
4	4	Uniforme	Generales	1,053	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,231	-78,69	0,00	1,34
5	1	Uniforme	Generales	3,941	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,912	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,744	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,305	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	4,341	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	4,341	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,969	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,956	-78,69	0,00	0,00

Proyecto : nave
Estructura : nave

COMBINACIONES DE HIPOTESIS

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35		1,50	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

DATOS DE CALCULO DE CIMENTACION

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm ²).....	250
HORMIGON	: Coeficiente de minoración γ_c	1,6
ACERO	: Límite elástico característico (N/mm ²).....	500
ACERO	: Coeficiente de minoración γ_s	1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm ²).....	2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración γ_f	1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m ³).....	25
PRECIO	: Hormigón (Euros/m ³).....	120
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	0,85
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.).....	35
PRECIO	: Correas (Euros/kg.).....	2,1
PRECIO	: Viga carril (Euros/kg.).....	2,5

Proyecto : nave

Estructura : nave

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
2,7	2,7	0,5	0		0	0	1
2,7	2,7	0,5	0		0	0	2

Proyecto: nave
Estructura: nave

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3: $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4: $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje y-y. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje z-z. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje y-y. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje z-z. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \cdot b_f^2 / 2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1, 2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$EC.1 - i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$EC.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$EC.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

COMPROBACION DE BARRAS

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

IPE. Tamaño : 270 Nudo :3 Platabanda 500 x115 x3 mm.

Proyecto : nave

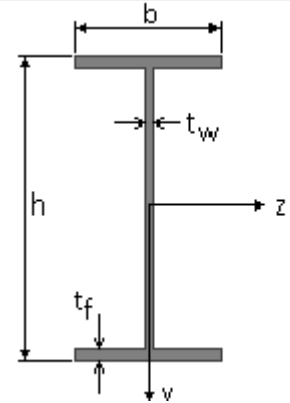
Estructura : nave

COMPROBACION DE BARRAS.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		63,31	484	95,67

I _z	I _y	I _{tor}



Dimensiones en mm

b = 135 h = 270
t_w = 6,6 t_f = 10,2

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo

Eje	I _k (m) = β x l	Λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	7,29 = 1,46 x 5,00	64,86	86,81	0,75	0,84	0,824

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_y / {X_{LT} x (W_y x f_y / γ_M)} + M*_z / (W_z x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 53,72 \times 10^3 / (5284,5 \times 275 / 1,05) + 102,16 \times 10^6 / \{1 \times 578028,63 \times 275 / 1,05\} = 0,714 \quad (187 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) λ_{adimensional,z}(3) = 0,90; λ_z(3) = 79; β_z(3) = 1,76; α_{crit}(3) = 27,42

$$N_{Rk} = 5284,5 \times 275 / 1,05 = 138404 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -53720 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,389; \quad k_{zz} = 0,696$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 56225,14 / (0,73 \times 4594,5 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 102161312 / \{1 \times 578028,63 \times 275 / 1,05\} = 0,534 \quad (140 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Proyecto : nave

Estructura : nave

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 36705,84 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 36706 / 334073 = 0,11$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 72 %

Barra : 2

IPE. Tamaño : 270 Nudo :5 Platabanda 500 x115 x3 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		63,31	484	95,67

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo							
Eje	$I_k \text{ (m)} = \beta \times I$	Λ	λ_E	$\lambda_{\text{dimensional}}$	Φ	X	
z-z	19,17 = 3,83 x 5,00	170,67	86,81	1,97	2,62	0,230	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

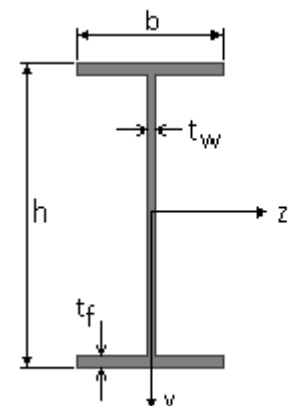
Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)



Dimensiones en mm
 $b = 135$ $h = 270$
 $t_w = 6,6$ $t_f = 10,2$

Proyecto : nave

Estructura : nave

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:7}) = 51,21 \times 10^3 / (4594,5 \times 275 / 1,05) + 111,79 \times 10^6 / \{1 \times 483996,97 \times 275 / 1,05\} = 0,924 \text{ (242 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(7) = 0,94$; $\lambda_z(7) = 81$; $\beta_z(7) = 1,82$; $\alpha_{\text{Crít}}(7) = 28,1$

$$N_{Rk} = 5284,5 \times 275 / 1,05 = 138404 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -48746 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,390; \quad k_{zz} = 0,695$$

$$i(\text{Comb.:7}) = 51208,22 / (0,71 \times 4594,5 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 111792448 / \{1 \times 483996,97 \times 275 / 1,05\} = 0,673 \text{ (176 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 47424,84 \text{ N} \quad \text{Combinación : 7}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 2209,32 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(7) = 47425 / 334073 = 0,142 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

Barra : 3

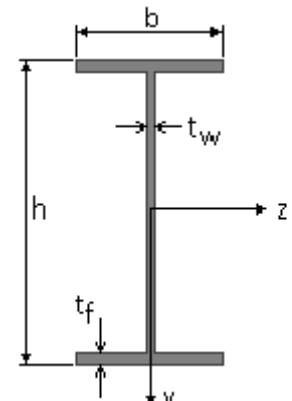
IPE. Tamaño : 240 Nudo :3 Cuchillo 200 x50 x6 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)			
	W _{el,z}	W _{el,y}	
		48,44	
	W _{pl,z}		W _{pl,y}
	366,65		72,68

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

$$b = 120 \quad h = 240$$

$$t_w = 6,2 \quad t_f = 9,8$$

Proyecto : nave
Estructura : nave

COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 46,52 \times 10^3 / (3911,62 \times 275 / 1,05) + 85,4 \times 10^6 / \{1 \times 366645,47 \times 275 / 1,05\} = 0,935$ (245 N/mm²)

Sección : 1 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 45797,13$ N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1912,76$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1912,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 289230$ N Ec.8

$i(7) = 45797 / 289230 = 0,158$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,7 mm adm.=l/300 = 30,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 94 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Barra : 4

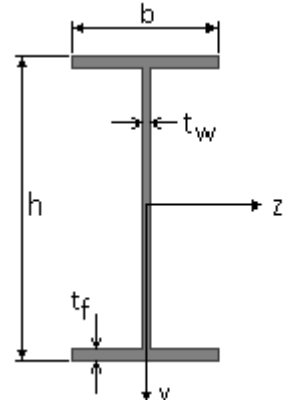
Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)		
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		48,44	366,65	72,68

Proyecto : nave
Estructura : nave

COMPROBACION DE BARRAS.

I_z	I_y	I_{tor}



Dimensiones en mm
 $b = 120$ $h = 240$
 $t_w = 6,2$ $t_f = 9,8$

Módulos de elasticidad y				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 47,6 \times 10^3 / (3911,62 \times 275 / 1,05) + 87,79 \times 10^6 / \{1 \times 366645,47 \times 275 / 1,05\} = 0,961$ (252 N/mm²)

Sección : 19 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 44788,68$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1912,76$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1912,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 289230$ N Ec.8

$i(3) = 44789 / 289230 = 0,155$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,5 mm adm.=l/300 = 30,7 mm.

Proyecto : nave
Estructura : nave
COMPROBACION DE BARRAS.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 97 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	340	x	590	x	25	mm.
CARTELAS	200	x	590	x	12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3	Ø	20	de	300	mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1	Ø	16	de	300	mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,35 + x \cdot (0,5 \times 0,59 - 0,05))) / (59 \times 0,34 (0,875 \times 59 - 5)) = 4,1 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 225)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 18938 / 2,5^2) = 181,8$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 49,26 kN
Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,45
Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 3 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 109,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	340	x	590	x	25	mm.
CARTELAS	200	x	590	x	12	mm.

Proyecto : nave
Estructura : nave

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJES PRINCIPALES 3 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES 1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,51 + x(.5 \times 0,59 - 0,05))) / (59 \times 0,34 (0.875 \times 59 - 5)) = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 225)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 24788 / 2,5^2) = 237,9$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 71,73 Kn
Indice tracción rosca del anclaje (7) = 0,65
Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 3 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(7) = 147,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

ZAPATAS

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,70	2,70	0,50	0,43	0,24	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
5,21	0,33

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max.
Terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
126,09	24,79	0,00	66,78	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,04	0,04	0,00

Proyecto : nave

Estructura : nave

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,55	2,54

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-53,35	24,33	0,47	-59,39	28,08	0,04

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-16,31	-16,31	0,14	-17,43	-17,43	0,01

Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
76,34	-20,95	0,00	-45,93	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,00	0,00	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,24	1,82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
28,71	-22,88	0,20	32,48	-25,80	0,02

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
4,68	4,68	0,00	5,00	5,00	0,00

Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
126,89	3,61	0,00	10,36	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,02	0,02	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD

Proyecto : nave
Estructura : nave
ZAPATAS.

16,54 17,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-20,03	-8,18	0,18	-22,01	-8,73	0,02
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-16,59	-16,59	0,15	-17,73	-17,73	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,00	0,00	

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. Superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
76,34	-20,95	0,00	-45,93	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,00	0,00	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,24	1,82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
28,71	-22,88	0,20	32,48	-25,80	0,02
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
4,68	4,68	0,00	5,00	5,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,00	0,00	

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,70	2,70	0,50	0,43	0,24	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

5,21	0,33
------	------

COMBINACION :3

Proyecto : nave

Estructura : nave

ZAPATAS.

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
126,16	-24,79	0,00	-68,18	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,50	2,54

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
24,33	-53,40	0,47	28,07	-59,44	0,04	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-16,34	-16,34	0,15	-17,46	-17,46	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
121,15	-35,97	0,00	-104,66	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,56	1,68

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
31,30	-87,59	0,78	34,12	-98,79	0,07	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-14,23	-14,23	0,13	-15,21	-15,21	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :10

Proyecto : nave

Estructura : nave

ZAPATAS.

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. Terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
121,15	-35,97	0,00	-104,66	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,56	1,68

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
31,30	-87,59	0,78	34,12	-98,79	0,07	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-14,23	-14,23	0,13	-15,21	-15,21	0,01	0,00	0,00

CORREAS

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente

CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta

CARGA NIEVE : 0,576 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta

VIENTO PRESION MAYOR : 0,119 kN/m²/Cubierta. Duración corta

VIENTO SUCCION MAYOR : 0,635 kN/m²/Cubierta. Duración corta

CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275

SECCION : IPE 120

PENDIENTE FALDON : 33 %

SEPARACION CORREAS : 1 m.

POSICION CORREAS : Normal al faldón

NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.

NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 2

ALTITUD TOPOGRAFICA : 858

Tension(1) = $4061841,96 / 39400 + 0 / 8600 = 103,09$ N/mm²

indice = $(103,09 / (275 / 1,05)) = 0,39$

Proyecto : nave

Estructura : nave

CALCULO DE CORREAS.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 7,42 mm. Admisible = 16 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 3,55 mm. Admisible = 16 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

MEDICIONES

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	240	15.39	472,1
IPE	270	10	360,4
Subtotal			832.5

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 12	44,5	
# 25	78,8	
Subtotal		123.3

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	7.39	1,9
Ø 20	1.21	18,3
Subtotal		20.2

ZAPATA :1

MEDICION

PRECIO

MEMORIA

Anejo VIII. Ingeniería de las obras (Invernadero)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO VIII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS (INVERNADERO)

1. Introducción	1
2. Cálculo de la estructura	1
3. Material	1
4. Método de cálculo	1
4.1. Hormigón armado	1
4.2. Acero laminado y conformado	2
4.3. Características de los materiales a utilizar	2
4.3.1. Hormigón armado	2
4.3.2. Acero en barras	3
4.3.3. Acero en Mallazos	3
4.3.4. Ejecución	4
4.3.5. Aceros laminados	4
4.3.6. Aceros conformados	4
4.3.7. Uniones entre elementos	5
4.3.8. Muros de fábrica	5
4.4. Ensayos a realizar	5
4.4.1. Distorsión angular y deformaciones admisibles	5
4.5. Acciones gravitatorias adoptadas en el cálculo	6
4.5.1. Pavimentos y revestimientos	6
4.5.2. Sobrecarga de tabiquería	7
4.5.3. Sobrecarga de uso	7
4.5.4. Sobrecarga de nieve	7
4.5.5. Acciones del viento	7
4.5.5.1. Altura de coronación del edificio (en metros)	7
4.5.5.2. Grado de aspereza	7
4.5.5.3. Presión dinámica del viento (en kN/m²)	7
4.5.5.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	7
4.5.6. Acciones térmicas y reológicas	7
4.5.7. Acciones sísmicas	8
4.6. Combinaciones de acciones consideradas	8
4.6.1. Hormigón Armado	8
4.6.2. Acero Laminado	15
4.6.3. Acero conformado	18
4.6.4. Madera	18
5. Datos de la estructura	18
5.1. Listados de cálculo del programa informático CYPE 3D Versión 2020	19
5.1.1. Listado de pórticos y correas	19
6. Materiales para la protección del cultivo en invernadero	339
6.1. Material de cerramiento: policarbonato	339
6.2. Pantalla térmica	339
6.3. Manta térmica	340
7. Condiciones climáticas favorables para el cultivo en invernadero	342
7.1. Necesidades de temperatura del cultivo	342

7.2. Cálculo de las dimensiones del invernadero	342
7.2.1. Cálculo de la superficie del invernadero	342
7.2.2. Cálculo del volumen del invernadero	344
7.3. Cálculo del salto térmico entre el invernadero y el exterior	344
7.4. Necesidades de calor del invernadero	344
7.4.1. Cálculo de las pérdidas de calor	344
7.4.2. Cálculo del espesor del material de cerramiento	346

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Características de la pantalla térmica elegida	340
Tabla 2. Características de la manta térmica elegida	341
Tabla 3. Exigencias de temperatura para el puerro	342
Tabla 4. Valores de R_{se} y R_{si} en función de la posición del cerramiento y el sentido del flujo de calor	347
Figura 1. Estructura del invernadero (Pórtico Hastial Posterior)	19
Figura 2. Valores de U o transmitancia térmica del policarbonato en función del espesor de la placa de policarbonato en mm	339
Figura 3. Grapas metálicas de sujeción	341
Figura 4. Ilustración de la estructura del invernadero	343

1. Introducción

El invernadero estará formado por un único módulo de cubierta recta a dos aguas que ocupará una superficie de 1440 m². Las dimensiones del invernadero serán de 24 m de anchura y 60 m de longitud. La altura bajo canalón será de 4 metros y la altura a la cumbre de 6,40 m.

Se trata de un invernadero tipo capilla (a dos aguas) con cubierta recta, de acero galvanizado y con cubierta de policarbonato.

El invernadero estará formado por pilares distanciados cuatro metros cada uno. En el pórtico hastial anterior se colocará una puerta frontal de 4 x 3 metros y en el pórtico hastial posterior no habrá puerta y los pilares estarán colocados cada cuatro metros.

2. Cálculo de la estructura

Para el cálculo de la estructura se utilizará el programa Cype en su versión de 2020.

3. Material

PILARES Y VIGAS. El material utilizado para los pilares y vigas es acero S-275.

CUBIERTA. La cubierta será de placas de policarbonato celular en placas de 16 mm con unas dimensiones de 4 x 2,10 m las placas utilizadas para el techo y placas de 10 mm y de 6 x 2,10 m las utilizadas para las cubiertas laterales y una onda de solape.

CIMENTACIÓN. La cimentación se realizará por medio de zapatas de hormigón armado HA/25/P/30/Ia, y dispondrán de una capa de hormigón de limpieza HM/20/P/20/I de 10 cm de espesor. La armadura de las zapatas se realizará con redondos de diámetro entre 11 y 16 mm de acero corrugado B-400S. Las placas de anclaje se generarán con pernos de acero corrugado B-400S.

SOLERAS. El suelo del invernadero estará constituido por una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/Ia de 15 cm de espesor.

4. Método de cálculo

4.1. 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 correspondiente 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**.

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 sollicitaciones 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.

4.2 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.

4.3. Características de los materiales a utilizar

4.3.1. Hormigón armado

	Elementos de Hormigón Armado		
	Toda la obra	Cimentación	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25

Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300	500/300	500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	30	40	25
Tipo de ambiente (agresividad)	la	I	I
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1,5	1,5	-
Resistencia de cálculo del hormigón: f _{cd} (N/mm ²)	16,66	16,66	16,66

4.3.2. Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-400-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	400				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero	434,78				

4.3.3. Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-400-S				
Límite Elástico (kp/cm ²)	400				

4.3.4. Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1,35/1,5				

4.3.5. Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

4.3.6. Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en	Clase y Designación	S235				

Placas Paneles	y	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
----------------	---	--------------------------------------	-----	--	--	--	--

4.3.7. Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas de anclaje
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				

4.3.8. Muros de fábrica

No se utilizan muros de fábrica estructurales.

4.4. 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. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

4.4.1. 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: 1/300 "Estructuras isostáticas y muros de contención".

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 solidaria con otros elementos	
Estructura no solidaria con otros elementos	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Relativa: $/L < 1/300$	Relativa: $/L < 1/400$	Relativa: $/L < 1/500$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $/h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $/H < 1/500$

4.5. Acciones gravitatorias adoptadas en el cálculo

4.5.1. Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

4.5.2. Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

4.5.3. Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

4.5.4. Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	0,7

4.5.5. Acciones del viento

4.5.5.1 Altura de coronación del edificio (en metros)

6,40 m en cumbre

4.5.5.2 Grado de aspereza

Grado de aspereza III. Parámetros $k=0,19$ $L=0,05m$ y $Z=2,0m$

4.5.5.3 Presión dinámica del viento (en kN/m²)

0,4556 kN/m²

4.5.5.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona A. Velocidad de 27m/s

4.5.6. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en función de las dimensiones totales del edificio.

4.5.7. 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 Cuéllar (Segovia). De acuerdo con la norma no se consideran las acciones sísmicas.

4.6. Combinaciones de acciones consideradas

4.6.1 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

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**

- **Situaciones sísmicas**

- **Situaciones accidentales**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

A_d Acción accidental

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Persistente o transitoria

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.S. Fisuración. Hormigón: EHE-08

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	0.900	1.100	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Temperatura (T)	1.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

✦ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Situaciones sísmicas

- Situaciones accidentales

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- A_d Acción accidental
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500
Temperatura (T)	0.000	1.600	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.600	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones: EHE-08

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	0.900	1.100	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Temperatura (T)	1.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

4.6.2. Acero Laminado

✦ E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**

- **Situaciones sísmicas**

- **Situaciones accidentales**

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- A_d Acción accidental

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
 γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
 $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
 γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
 $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.500	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

	Persistente o transitoria (G1)			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Retracción (R)	1.000	1.500	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

4.6.3. Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

4.6.4. Madera

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

5. Datos de la estructura

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Se trata de una estructura de tipo pórtico de 24 m de luz. La cubierta será recta con una altura lateral de 4 metros, siendo la altura a la cumbre de 6,40 metros

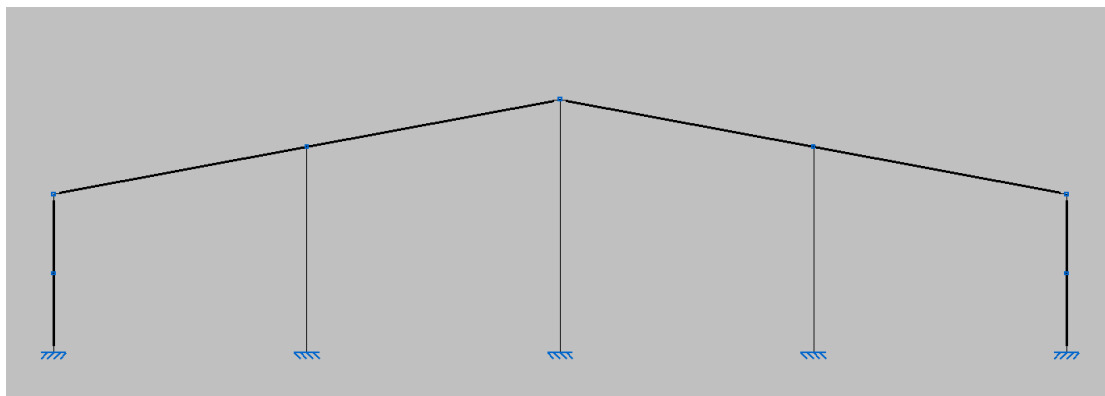


Figura 1. Estructura del invernadero (Pórtico Hastial Posterior)

5.1. Listados de cálculo del programa informático CYPE 3D Versión 2020

A continuación se muestran todos los listados de cálculo realizados por el programa. De estos se obtienen todos los datos que conforman la estructura del invernadero: pórticos (hastial posterior, central, hastial entrada), cimentación (zapatas), correas y material de cubierta.

5.1.1. Listado de pórticos y correas

Datos de la obra

Número de vanos: 15

Separación entre pórticos: 4.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 1.00 kg/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 48.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales.

- Peso del cerramiento: 1.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.

Periodo de servicio (años): 25

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 858.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1

3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero laminado	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 12.00 m Luz derecha: 12.00 m Alero izquierdo: 4.00 m Alero derecho: 4.00 m Altura cumbre: 6.40 m	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: OF 100x2.5	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Dos vanos Tipo de fijación: Fijación

Comprobación de resistencia

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Comprobación de resistencia	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Aprovechamiento: 71.73 %	

Barra pésima en cubierta

Perfil: OF-100x2.5 Material: S235									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	0.515, 4.000, 4.103	0.515, 0.000, 4.103	4.000	7.34	96.78	50.69	0.15	0.00	-1.66
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
	Pandeo			Pandeo lateral					
Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.				
β	0.00	1.00	0.00		0.00				
L _k	0.000	4.000	0.000		0.000				
C ₁	-		1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) ^{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 71.7	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 6.2	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 71.7
Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

$$h / t : \underline{36.0} \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{16.0} \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{10.0} \checkmark$$

Donde:

h: Altura de las almas.

$$h : \underline{90.00} \text{ Mm}$$

b₁: Ancho del ala interior.

$$b_1 : \underline{40.00} \text{ Mm}$$

b₂: Ancho de las alas exteriores.

$$b_2 : \underline{25.00} \text{ Mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ Mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.717} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.515, 4.000, 4.103, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.307} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.427} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{18.73} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

η :

0.062



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.515, 4.000, 4.103, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{\hspace{10em}} \quad 0.388 \quad T$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{\hspace{10em}} \quad 6.305 \quad T$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{\hspace{10em}} \quad 95.30 \quad \text{mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{\hspace{10em}} \quad 2.50 \quad \text{mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{\hspace{10em}} \quad 90.0 \quad \text{grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{\hspace{10em}} \quad 1389.40 \quad \text{kp/cm}^2$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w : \underline{\hspace{10em}} \quad 0.44$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del σ

$$\underline{\hspace{10em}} \quad 2395.51 \text{ kp/cm}^2$$

E : Módulo de elasticidad.

$$\underline{\hspace{10em}} \quad 2140672.78$$

γ_{m0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{m0} : \underline{\hspace{10em}} \quad 1.05$$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 66.98 %

Coordenadas del nudo inicial: 23.485, 56.000, 4.103

Coordenadas del nudo final: 23.485, 60.000, 4.103

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(180^\circ)$ H4 a una distancia 2.000 m del origen en el segundo vano de la correa.
($I_y = 97 \text{ cm}^4$) ($I_z = 51 \text{ cm}^4$)

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: OF 100x2.5	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Dos vanos
	Tipo de fijación: Fijación

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 85.49 % Barra pésima en lateral

Perfil: OF-100x2.5
Material: S235

Perfil: OF-100x2.5		Material: S235							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	0.000, 4.000, 0.500	0.000, 0.000, 0.500	4.000	7.34	96.78	50.69	0.15	0.00	-1.66
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad								
	Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
β	0.00	1.00	0.00	0.00					
L _K	0.000	4.000	0.000	0.000					
C ₁	-		1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en lateral	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 85.5	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 7.4	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 85.5
Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

h / t : 36.0 ✓

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

$$b_1 / t : \underline{16.0} \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{10.0} \checkmark$$

Donde:

h : Altura de las almas.	h :	<u>90.00</u> Mm
b₁ : Ancho del ala interior.	b₁ :	<u>40.00</u> Mm
b₂ : Ancho de las alas exteriores.	b₂ :	<u>25.00</u> Mm
t : Espesor.	t :	<u>2.50</u> Mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.855} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 4.000, 0.500, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{0.365} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.427} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{18.73} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.074} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 4.000, 0.500, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.466} \text{ T}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$V_{b,Rd}$:	<u>6.305</u>	T
Donde:		
h_w : Altura del alma.	h_w :	<u>95.30</u> Mm
t : Espesor.	t :	<u>2.50</u> Mm
ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.	ϕ :	<u>90.0</u> grados
f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.	f_{bv} :	<u>1389.40</u> kp/cm ²

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$\bar{\lambda}_w$:	<u>0.44</u>
---------------------	-------------

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

E : Módulo de elasticidad.

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_{yb} :	<u>2395.51</u>	kp/cm ²
E :	<u>2140672.78</u>	kp/cm ²
γ_{MO} :	<u>1.05</u>	

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 63.02 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 4.000, 0.500

Coordenadas del nudo final: 0.000, 0.000, 0.500

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(270^\circ)$ H1 a una distancia 2.000 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 97 \text{ cm}^4$) ($I_z = 51 \text{ cm}^4$)

5.2 Listado de cálculo del pórtico hastial posterior

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE

1.- GEOMETRÍA

1.1.- Nudos

1.2.- Barras

- 1.2.1.- Materiales utilizados
- 1.2.2.- Descripción
- 1.2.3.- Características mecánicas
- 1.2.4.- Tabla de medición
- 1.2.5.- Resumen de medición
- 1.2.6.- Medición de superficies

2.- CARGAS

2.1.- Barras

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

- 3.1.1.- Desplazamientos
- 3.1.2.- Reacciones

3.2.- Barras

- 3.2.1.- Esfuerzos
- 3.2.2.- Resistencia
- 3.2.3.- Flechas
- 3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

96

1.- GEOMETRÍA

1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	24.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	12.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	0.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N92	0.000	6.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	0.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N94	0.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N95	0.000	18.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	0.000	0.000	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	0.000	24.000	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.2.- Barras

1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N100	N1/N2	HE 100 B (HEB)	-	2.000	-	0.00	2.40	-	-
		N100/N2	N1/N2	HE 100 B (HEB)	-	1.908	0.092	0.00	2.40	-	-
		N3/N107	N3/N4	HE 100 B (HEB)	-	2.000	-	0.00	2.40	-	-
		N107/N4	N3/N4	HE 100 B (HEB)	-	1.908	0.092	0.00	2.40	-	-
		N2/N92	N2/N5	IPE 200 (IPE)	0.051	5.996	0.072	0.09	2.12	-	1.050
		N92/N5	N2/N5	IPE 200 (IPE)	0.072	5.965	0.082	0.09	2.12	-	1.050
		N4/N95	N4/N5	IPE 200 (IPE)	0.051	5.996	0.072	0.09	2.12	-	1.050
		N95/N5	N4/N5	IPE 200 (IPE)	0.072	5.965	0.082	0.09	2.12	-	1.050
		N91/N92	N91/N92	HE 140 B (HEB)	-	5.098	0.102	0.00	0.70	-	-
		N93/N5	N93/N5	HE 160 B (HEB)	-	6.282	0.118	0.00	0.70	-	-
N94/N95	N94/N95	HE 140 B (HEB)	-	5.098	0.102	0.00	0.70	-	-		

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb^{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb^{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N3/N4
2	N2/N5 y N4/N5
3	N91/N92 y N94/N95
4	N93/N5

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
		2	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		3	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		4	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N3/N4	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N2/N5	IPE 200 (IPE)	12.238	0.035	273.79
		N4/N5	IPE 200 (IPE)	12.238	0.035	273.79
		N91/N92	HE 140 B (HEB)	5.200	0.022	175.53
		N93/N5	HE 160 B (HEB)	6.400	0.035	272.80
		N94/N95	HE 140 B (HEB)	5.200	0.022	175.53

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 100 B	8.000			0.021			163.28			
			HE 140 B	10.400			0.045			351.05			
			HE 160 B	6.400			0.035			272.80			
		IPE	IPE 200		24.800			0.100			787.14		
					24.475			0.070			547.57		
						24.475			0.070			547.57	
					49.275			0.170			1334.71		

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEB	HE 100 B	0.588	8.000	4.704
	HE 140 B	0.826	10.400	8.590
	HE 160 B	0.944	6.400	6.042
IPE	IPE 200	0.789	24.475	19.306
Total				38.642

2.- CARGAS

2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N100	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N100	Peso propio	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N100	Peso propio	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N100	V(0°) H1	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H1	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H1	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H2	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H2	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H3	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H3	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H3	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H4	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H4	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N100	V(0°) H4	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N100	V(90°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N100	V(90°) H1	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N100	V(90°) H1	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N100	V(90°) H2	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N100	V(90°) H2	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N100	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N100	V(90°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N100	V(90°) H2	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N100	V(180°) H1	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(180°) H1	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N100	V(180°) H2	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N100	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N100	V(180°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N100	V(180°) H2	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(180°) H3	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(180°) H3	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N100	V(180°) H4	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N100	V(180°) H4	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N100	V(180°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N100	V(270°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(270°) H1	Uniforme	1.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N100	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N100	V(270°) H1	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N100	V(270°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N100	V(270°) H2	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N2	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N2	Peso propio	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N2	Peso propio	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N2	V(0°) H1	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H3	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H4	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N100/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N100/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N100/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N100/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N100/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N100/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N107	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N107	Peso propio	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N107	Peso propio	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N107	V(0°) H1	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N107	V(0°) H1	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N107	V(0°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N107	V(0°) H2	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N107	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N107	V(0°) H2	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N107	V(0°) H3	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N107	V(0°) H3	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N107	V(0°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N107	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N107	V(0°) H4	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N107	V(0°) H4	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N107	V(90°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N107	V(90°) H1	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N107	V(90°) H1	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N107	V(90°) H2	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N107	V(90°) H2	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N107	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N107	V(90°) H2	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N107	V(90°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N107	V(180°) H1	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N107	V(180°) H1	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N107	V(180°) H1	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N107	V(180°) H2	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N107	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N107	V(180°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N107	V(180°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N107	V(180°) H2	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N107	V(180°) H3	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N107	V(180°) H3	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N107	V(180°) H3	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N107	V(180°) H4	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N107	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N107	V(180°) H4	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N107	V(180°) H4	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N107	V(180°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N107	V(270°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N107	V(270°) H1	Uniforme	1.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N107	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N107	V(270°) H1	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N107	V(270°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N107	V(270°) H2	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N4	Peso propio	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N4	Peso propio	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N107/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N107/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N107/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N107/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N107/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N107/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N107/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N107/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N107/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N107/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N107/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N107/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N107/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N107/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N107/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N107/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N107/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N107/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N107/N4	V(180°) H2	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N107/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N107/N4	V(180°) H3	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N107/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N107/N4	V(180°) H4	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N107/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N107/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N107/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N107/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N107/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N107/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N107/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N107/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N107/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N2/N92	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N92	Peso propio	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.119	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N92	Peso propio	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N92	Q	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N92	V(0°) H1	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H1	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N92	V(0°) H1	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H1	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H1	Faja	0.066	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(0°) H1	Faja	2.013	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(0°) H1	Faja	0.720	-	1.306	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(0°) H2	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(0°) H2	Faja	0.066	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(0°) H2	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H2	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H2	Faja	0.720	-	1.306	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(0°) H2	Faja	2.013	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(0°) H2	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H3	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H3	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H3	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H3	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H3	Faja	0.213	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(0°) H3	Faja	0.009	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(0°) H3	Faja	0.221	-	1.306	6.119	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(0°) H4	Faja	0.009	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(0°) H4	Faja	0.213	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(0°) H4	Faja	0.221	-	1.306	6.119	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(0°) H4	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H4	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H4	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(0°) H4	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(90°) H1	Faja	1.330	-	0.000	3.264	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N92	V(90°) H1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N92	V(90°) H1	Faja	1.226	-	3.264	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(90°) H2	Faja	1.226	-	3.264	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(90°) H2	Faja	1.330	-	0.000	3.264	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(90°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N92	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.096	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N92	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(180°) H1	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N92	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(180°) H2	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(180°) H3	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N92	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N92	V(180°) H4	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.223	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N92	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(270°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N92	V(270°) H2	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N92	N(EI)	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N92	N(R) 1	Uniforme	0.546	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N92	N(R) 2	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.119	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	Peso propio	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	Q	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.413	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.413	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N92/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N92/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.413	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.413	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N92/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N92/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N92/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N92/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.096	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N92/N5	V(180°) H1	Faja	0.977	-	4.814	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.007	0.016	0.000	3.609	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H1	Faja	0.024	-	3.609	4.864	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H1	Faja	0.043	-	4.864	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H1	Faja	0.831	-	0.000	4.814	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.255	0.013	0.000	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H1	Faja	0.028	-	5.303	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H2	Faja	0.028	-	5.303	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H2	Trapezoidal	0.255	0.013	0.000	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N92/N5	V(180°) H2	Faja	0.831	-	0.000	4.814	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(180°) H2	Faja	0.977	-	4.814	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(180°) H2	Faja	0.043	-	4.864	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H2	Faja	0.024	-	3.609	4.864	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H2	Trapezoidal	0.007	0.016	0.000	3.609	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H3	Faja	0.388	-	4.814	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(180°) H3	Faja	0.388	-	0.000	4.814	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(180°) H3	Trapezoidal	0.007	0.016	0.000	3.609	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H3	Faja	0.024	-	3.609	4.864	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H3	Faja	0.043	-	4.864	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H3	Trapezoidal	0.255	0.013	0.000	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N92/N5	V(180°) H3	Faja	0.028	-	5.303	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H4	Trapezoidal	0.007	0.016	0.000	3.609	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H4	Faja	0.024	-	3.609	4.864	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H4	Faja	0.043	-	4.864	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N92/N5	V(180°) H4	Faja	0.388	-	0.000	4.814	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(180°) H4	Faja	0.388	-	4.814	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H4	Trapezoidal	0.255	0.013	0.000	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(180°) H4	Faja	0.028	-	5.303	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.223	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N92/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N92/N5	N(EI)	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	N(R) 1	Uniforme	0.546	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	N(R) 2	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N95	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N95	Peso propio	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.119	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N95	Peso propio	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N95	Q	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N95	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(0°) H1	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N95	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(0°) H2	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(0°) H3	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N95	V(0°) H4	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N95	V(90°) H1	Faja	1.330	-	0.000	3.264	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N95	V(90°) H1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(90°) H1	Faja	1.226	-	3.264	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(90°) H2	Faja	1.226	-	3.264	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(90°) H2	Faja	1.330	-	0.000	3.264	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N95	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.096	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N95	V(90°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(180°) H1	Faja	0.066	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(180°) H1	Faja	2.013	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(180°) H1	Faja	0.720	-	1.306	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(180°) H1	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H1	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H1	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H1	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N95	V(180°) H2	Faja	2.013	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(180°) H2	Faja	0.720	-	1.306	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(180°) H2	Faja	0.066	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H2	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H2	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H2	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H2	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N95	V(180°) H3	Faja	0.213	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(180°) H3	Faja	0.009	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(180°) H3	Faja	0.221	-	1.306	6.119	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(180°) H3	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N95	V(180°) H3	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H3	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H3	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H4	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N95	V(180°) H4	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H4	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N95	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(180°) H4	Faja	0.009	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(180°) H4	Faja	0.213	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H4	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(180°) H4	Faja	0.221	-	1.306	6.119	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N95	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.223	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N95	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(270°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N95	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N95	V(270°) H2	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N95	N(EI)	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N95	N(R) 1	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N95	N(R) 2	Uniforme	0.546	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N5	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.119	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N5	Peso propio	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N5	Q	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.007	0.016	0.000	3.609	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H1	Faja	0.024	-	3.609	4.864	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H1	Faja	0.043	-	4.864	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H1	Faja	0.028	-	5.303	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.255	0.013	0.000	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H1	Faja	0.977	-	4.814	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(0°) H1	Faja	0.831	-	0.000	4.814	Globales	-0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(0°) H2	Faja	0.043	-	4.864	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H2	Faja	0.028	-	5.303	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H2	Trapezoidal	0.255	0.013	0.000	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H2	Faja	0.831	-	0.000	4.814	Globales	-0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N95/N5	V(0°) H2	Faja	0.977	-	4.814	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(0°) H2	Faja	0.024	-	3.609	4.864	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H2	Trapezoidal	0.007	0.016	0.000	3.609	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H3	Trapezoidal	0.255	0.013	0.000	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N95/N5	V(0°) H3	Faja	0.028	-	5.303	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H3	Faja	0.043	-	4.864	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H3	Faja	0.388	-	0.000	4.814	Globales	-0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(0°) H3	Faja	0.388	-	4.814	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(0°) H3	Faja	0.024	-	3.609	4.864	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H3	Trapezoidal	0.007	0.016	0.000	3.609	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H4	Faja	0.043	-	4.864	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H4	Faja	0.024	-	3.609	4.864	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H4	Trapezoidal	0.007	0.016	0.000	3.609	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H4	Trapezoidal	0.255	0.013	0.000	5.303	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H4	Faja	0.028	-	5.303	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N95/N5	V(0°) H4	Faja	0.388	-	0.000	4.814	Globales	-0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(0°) H4	Faja	0.388	-	4.814	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N95/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N95/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.096	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N95/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N95/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.413	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N95/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.413	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N95/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.413	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N95/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N95/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N95/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N95/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.413	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.223	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N95/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N95/N5	N(EI)	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N5	N(R) 1	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N5	N(R) 2	Uniforme	0.546	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N92	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N92	Peso propio	Faja	0.427	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N92	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.214	4.000	5.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N92	V(0°) H1	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H1	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H1	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H1	Faja	3.827	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H1	Faja	3.769	-	4.000	4.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H1	Faja	3.588	-	4.185	4.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H1	Faja	3.379	-	4.431	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H1	Trapezoidal	3.312	2.105	4.512	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H2	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H2	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H2	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H2	Faja	3.827	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H2	Faja	3.769	-	4.000	4.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H2	Faja	3.588	-	4.185	4.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H2	Faja	3.379	-	4.431	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H2	Trapezoidal	3.312	2.105	4.512	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H2	Faja	2.306	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H2	Trapezoidal	2.306	1.153	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H3	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H3	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H3	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H3	Faja	3.827	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H3	Faja	3.769	-	4.000	4.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H3	Faja	3.588	-	4.185	4.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H3	Faja	3.379	-	4.431	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H3	Trapezoidal	3.312	2.105	4.512	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H4	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N91/N92	V(0°) H4	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H4	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H4	Faja	3.827	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H4	Faja	3.769	-	4.000	4.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H4	Faja	3.588	-	4.185	4.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H4	Faja	3.379	-	4.431	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H4	Trapezoidal	3.312	2.105	4.512	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H4	Faja	2.306	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N92	V(0°) H4	Trapezoidal	2.306	1.153	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N92	V(90°) H1	Faja	3.684	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N92	V(90°) H1	Trapezoidal	3.684	1.842	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N92	V(90°) H2	Faja	3.684	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N92	V(90°) H2	Trapezoidal	3.684	1.842	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N92	V(90°) H2	Faja	0.974	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N92	V(90°) H2	Trapezoidal	0.974	0.487	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H1	Faja	2.608	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H1	Trapezoidal	2.608	1.292	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H2	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H2	Faja	2.608	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H2	Trapezoidal	2.608	1.292	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H2	Faja	2.306	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H2	Trapezoidal	2.306	1.153	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H3	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H3	Faja	2.608	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H3	Trapezoidal	2.608	1.292	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H4	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H4	Faja	2.608	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H4	Trapezoidal	2.608	1.292	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H4	Faja	2.306	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N92	V(180°) H4	Trapezoidal	2.306	1.153	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N92	V(270°) H1	Faja	1.579	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(270°) H1	Trapezoidal	1.579	0.789	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(270°) H1	Faja	2.273	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N91/N92	V(270°) H1	Trapezoidal	2.273	1.137	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N91/N92	V(270°) H2	Faja	1.579	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N92	V(270°) H2	Trapezoidal	1.579	0.789	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N93/N5	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N5	Peso propio	Faja	0.427	-	0.000	5.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.427	-	5.200	6.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	2.629	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	2.436	-	5.200	5.415	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	2.021	-	5.415	5.662	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	1.568	-	5.662	5.908	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	1.087	-	5.908	6.154	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	0.696	-	6.154	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	0.281	-	6.240	6.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	0.988	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	0.832	-	5.200	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	0.545	-	5.491	5.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	0.288	-	5.741	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H1	Faja	0.060	-	5.990	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	2.629	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	2.436	-	5.200	5.415	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	2.021	-	5.415	5.662	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	1.568	-	5.662	5.908	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	1.087	-	5.908	6.154	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	0.696	-	6.154	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	0.281	-	6.240	6.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	0.988	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	0.832	-	5.200	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	0.545	-	5.491	5.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	0.288	-	5.741	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	0.060	-	5.990	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Faja	2.306	-	0.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	2.306	-	5.200	6.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	2.629	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	2.436	-	5.200	5.415	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	2.021	-	5.415	5.662	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	1.568	-	5.662	5.908	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	1.087	-	5.908	6.154	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	0.696	-	6.154	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	0.281	-	6.240	6.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	0.988	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N93/N5	V(0°) H3	Faja	0.832	-	5.200	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	0.545	-	5.491	5.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	0.288	-	5.741	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H3	Faja	0.060	-	5.990	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	2.629	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	2.436	-	5.200	5.415	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	2.021	-	5.415	5.662	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	1.568	-	5.662	5.908	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	1.087	-	5.908	6.154	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	0.696	-	6.154	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	0.281	-	6.240	6.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	0.988	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	0.832	-	5.200	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	0.545	-	5.491	5.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	0.288	-	5.741	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	0.060	-	5.990	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Faja	2.306	-	0.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	2.306	-	5.200	6.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N5	V(90°) H1	Faja	3.684	-	0.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	3.684	-	5.200	6.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N5	V(90°) H2	Faja	3.684	-	0.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	3.684	-	5.200	6.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N5	V(90°) H2	Faja	0.974	-	0.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.974	-	5.200	6.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	2.629	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	2.436	-	5.200	5.415	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	2.021	-	5.415	5.662	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	1.568	-	5.662	5.908	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	1.087	-	5.908	6.154	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	0.696	-	6.154	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	0.281	-	6.240	6.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	0.988	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	0.832	-	5.200	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	0.545	-	5.491	5.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	0.288	-	5.741	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H1	Faja	0.060	-	5.990	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	2.629	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N93/N5	V(180°) H2	Faja	2.436	-	5.200	5.415	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	2.021	-	5.415	5.662	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	1.568	-	5.662	5.908	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	1.087	-	5.908	6.154	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	0.696	-	6.154	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	0.281	-	6.240	6.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	0.988	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	0.832	-	5.200	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	0.545	-	5.491	5.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	0.288	-	5.741	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	0.060	-	5.990	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Faja	2.306	-	0.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	2.306	-	5.200	6.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	2.629	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	2.436	-	5.200	5.415	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	2.021	-	5.415	5.662	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	1.568	-	5.662	5.908	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	1.087	-	5.908	6.154	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	0.696	-	6.154	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	0.281	-	6.240	6.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	0.988	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	0.832	-	5.200	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	0.545	-	5.491	5.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	0.288	-	5.741	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H3	Faja	0.060	-	5.990	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	2.629	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	2.436	-	5.200	5.415	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	2.021	-	5.415	5.662	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	1.568	-	5.662	5.908	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	1.087	-	5.908	6.154	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	0.696	-	6.154	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	0.281	-	6.240	6.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	0.988	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	0.832	-	5.200	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	0.545	-	5.491	5.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	0.288	-	5.741	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Faja	0.060	-	5.990	6.240	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N93/N5	V(180°) H4	Faja	2.306	-	0.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	2.306	-	5.200	6.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N5	V(270°) H1	Faja	1.579	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	1.579	-	5.200	6.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(270°) H1	Faja	2.273	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N93/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	2.273	-	5.200	6.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N93/N5	V(270°) H2	Faja	1.579	-	0.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	1.579	-	5.200	6.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N95	Peso propio	Faja	0.427	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N95	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.214	4.000	5.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N95	V(0°) H1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H1	Faja	2.608	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H1	Trapezoidal	2.608	1.292	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H2	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H2	Faja	2.608	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H2	Trapezoidal	2.608	1.292	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H2	Faja	2.306	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H2	Trapezoidal	2.306	1.153	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H3	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H3	Faja	2.608	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H3	Trapezoidal	2.608	1.292	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H4	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H4	Faja	2.608	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H4	Trapezoidal	2.608	1.292	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H4	Faja	2.306	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N94/N95	V(0°) H4	Trapezoidal	2.306	1.153	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N94/N95	V(90°) H1	Faja	3.684	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N94/N95	V(90°) H1	Trapezoidal	3.684	1.842	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N94/N95	V(90°) H2	Faja	3.684	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N94/N95	V(90°) H2	Trapezoidal	3.684	1.842	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N94/N95	V(90°) H2	Faja	0.974	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N94/N95	V(90°) H2	Trapezoidal	0.974	0.487	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H1	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H1	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H1	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H1	Faja	3.827	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N94/N95	V(180°) H1	Faja	3.769	-	4.000	4.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H1	Faja	3.588	-	4.185	4.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H1	Faja	3.379	-	4.431	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H1	Trapezoidal	3.312	2.105	4.512	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H2	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H2	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H2	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H2	Faja	3.827	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H2	Faja	3.769	-	4.000	4.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H2	Faja	3.588	-	4.185	4.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H2	Faja	3.379	-	4.431	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H2	Trapezoidal	3.312	2.105	4.512	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H2	Faja	2.306	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H2	Trapezoidal	2.306	1.153	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H3	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H3	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H3	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H3	Faja	3.827	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H3	Faja	3.769	-	4.000	4.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H3	Faja	3.588	-	4.185	4.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H3	Faja	3.379	-	4.431	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H3	Trapezoidal	3.312	2.105	4.512	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H4	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H4	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H4	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(180°) H4	Faja	3.827	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H4	Faja	3.769	-	4.000	4.185	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H4	Faja	3.588	-	4.185	4.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H4	Faja	3.379	-	4.431	4.512	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H4	Trapezoidal	3.312	2.105	4.512	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H4	Faja	2.306	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N94/N95	V(180°) H4	Trapezoidal	2.306	1.153	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N94/N95	V(270°) H1	Faja	1.579	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(270°) H1	Trapezoidal	1.579	0.789	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N94/N95	V(270°) H1	Faja	2.273	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(270°) H1	Trapezoidal	2.273	1.137	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N94/N95	V(270°) H2	Faja	1.579	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N94/N95	V(270°) H2	Trapezoidal	1.579	0.789	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-	
N2	Peso propio	-0.297	-0.082	-0.018	-	-	-
	Q	-0.855	-0.231	-0.022	-	-	-
	V(0°) H1	-0.760	3.154	0.022	-	-	-
	V(0°) H2	-0.667	3.096	0.003	-	-	-
	V(0°) H3	-1.323	6.470	-0.007	-	-	-
	V(0°) H4	-1.230	6.412	-0.026	-	-	-

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(90°) H1	3.668	0.280	0.062	-	-	-
	V(90°) H2	3.707	0.255	0.054	-	-	-
	V(180°) H1	-0.122	-2.962	0.016	-	-	-
	V(180°) H2	-0.030	-3.020	-0.003	-	-	-
	V(180°) H3	-0.753	-6.555	0.001	-	-	-
	V(180°) H4	-0.660	-6.613	-0.018	-	-	-
	V(270°) H1	-1.509	0.071	0.034	-	-	-
	V(270°) H2	-1.418	0.014	0.015	-	-	-
	N(EI)	-1.000	-0.270	-0.026	-	-	-
	N(R) 1	-0.793	-2.371	-0.017	-	-	-
	N(R) 2	-0.707	1.966	-0.022	-	-	-
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N4	Peso propio	-0.297	0.082	-0.018	-	-	-
	Q	-0.855	0.231	-0.022	-	-	-
	V(0°) H1	-0.122	2.962	0.016	-	-	-
	V(0°) H2	-0.030	3.020	-0.003	-	-	-
	V(0°) H3	-0.753	6.555	0.001	-	-	-
	V(0°) H4	-0.660	6.613	-0.018	-	-	-
	V(90°) H1	3.668	-0.280	0.062	-	-	-
	V(90°) H2	3.707	-0.255	0.054	-	-	-
	V(180°) H1	-0.760	-3.154	0.022	-	-	-

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(180°) H2	-0.667	-3.096	0.003	-	-	-
	V(180°) H3	-1.323	-6.470	-0.007	-	-	-
	V(180°) H4	-1.230	-6.412	-0.026	-	-	-
	V(270°) H1	-1.509	-0.071	0.034	-	-	-
	V(270°) H2	-1.418	-0.014	0.015	-	-	-
	N(EI)	-1.000	0.270	-0.026	-	-	-
	N(R) 1	-0.707	-1.966	-0.022	-	-	-
	N(R) 2	-0.793	2.371	-0.017	-	-	-
N5	Peso propio	0.999	0.000	-0.044	-	-	-
	Q	2.768	0.000	-0.079	-	-	-
	V(0°) H1	-4.725	3.059	0.061	-	-	-
	V(0°) H2	-1.208	3.059	0.009	-	-	-
	V(0°) H3	-2.807	6.511	0.007	-	-	-
	V(0°) H4	0.710	6.511	-0.045	-	-	-
	V(90°) H1	9.067	0.000	0.112	-	-	-
	V(90°) H2	10.552	0.000	0.090	-	-	-
	V(180°) H1	-4.725	-3.059	0.061	-	-	-
	V(180°) H2	-1.208	-3.059	0.009	-	-	-
	V(180°) H3	-2.807	-6.511	0.007	-	-	-
	V(180°) H4	0.710	-6.511	-0.045	-	-	-
	V(270°) H1	-16.201	0.000	0.097	-	-	-
	V(270°) H2	-12.733	0.000	0.046	-	-	-
	N(EI)	3.236	0.000	-0.093	-	-	-
	N(R) 1	2.427	-2.168	-0.070	-	-	-
N(R) 2	2.427	2.168	-0.070	-	-	-	
N91	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N92	Peso propio	0.299	-0.062	-0.026	-	-	-
	Q	0.785	-0.176	-0.036	-	-	-
	V(0°) H1	-5.121	3.139	0.033	-	-	-
	V(0°) H2	-2.097	3.078	0.004	-	-	-
	V(0°) H3	-4.544	6.487	-0.005	-	-	-
	V(0°) H4	-1.520	6.425	-0.035	-	-	-
	V(90°) H1	8.693	0.223	0.065	-	-	-
	V(90°) H2	9.971	0.197	0.052	-	-	-
	V(180°) H1	-3.814	-2.971	0.032	-	-	-
	V(180°) H2	-0.790	-3.032	0.003	-	-	-
	V(180°) H3	-3.313	-6.532	0.015	-	-	-
	V(180°) H4	-0.289	-6.594	-0.015	-	-	-
	V(270°) H1	-10.847	0.085	0.065	-	-	-
	V(270°) H2	-7.866	0.024	0.036	-	-	-
	N(EI)	0.918	-0.206	-0.042	-	-	-
	N(R) 1	0.648	-2.324	-0.021	-	-	-
N(R) 2	0.729	2.016	-0.042	-	-	-	
N93	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N94	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N95	Peso propio	0.299	0.062	-0.026	-	-
Q		0.785	0.176	-0.036	-	-	-
V(0°) H1		-3.814	2.971	0.032	-	-	-
V(0°) H2		-0.790	3.032	0.003	-	-	-
V(0°) H3		-3.313	6.532	0.015	-	-	-
V(0°) H4		-0.289	6.594	-0.015	-	-	-
V(90°) H1		8.693	-0.223	0.065	-	-	-
V(90°) H2		9.971	-0.197	0.052	-	-	-
V(180°) H1		-5.121	-3.139	0.033	-	-	-
V(180°) H2		-2.097	-3.078	0.004	-	-	-
V(180°) H3		-4.544	-6.487	-0.005	-	-	-
V(180°) H4		-1.520	-6.425	-0.035	-	-	-
V(270°) H1		-10.847	-0.085	0.065	-	-	-
V(270°) H2		-7.866	-0.024	0.036	-	-	-
N(EI)		0.918	0.206	-0.042	-	-	-
N(R) 1		0.729	-2.016	-0.042	-	-	-
N(R) 2	0.648	2.324	-0.021	-	-	-	
N100	Peso propio	-0.196	-0.222	-0.011	0.115	-0.135	-0.056

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q	-0.348	-0.558	-0.011	0.293	-0.280	-0.186
	V(0°) H1	-9.152	3.133	0.011	-1.448	-1.970	3.192
	V(0°) H2	-5.489	3.438	0.002	-1.308	-1.234	1.633
	V(0°) H3	-9.382	4.117	-0.004	-2.350	-2.154	3.062
	V(0°) H4	-5.718	4.422	-0.013	-2.210	-1.419	1.503
	V(90°) H1	7.288	-0.834	0.032	-0.367	2.331	-2.363
	V(90°) H2	8.835	-0.705	0.027	-0.308	2.641	-3.022
	V(180°) H1	-4.187	-1.499	0.008	0.905	-0.845	1.803
	V(180°) H2	-0.524	-1.193	-0.001	1.045	-0.109	0.244
	V(180°) H3	-4.443	-3.429	0.001	2.288	-1.051	1.676
	V(180°) H4	-0.780	-3.124	-0.009	2.428	-0.316	0.117
	V(270°) H1	-6.675	-0.642	0.017	-0.294	-1.675	2.946
	V(270°) H2	-3.064	-0.341	0.008	-0.156	-0.950	1.409
	N(EI)	-0.407	-0.652	-0.013	0.342	-0.328	-0.217
	N(R) 1	-0.322	-1.396	-0.009	0.970	-0.260	-0.162
	N(R) 2	-0.288	0.418	-0.011	-0.457	-0.232	-0.163
N107	Peso propio	-0.196	0.222	-0.011	-0.115	-0.135	0.056
	Q	-0.348	0.558	-0.011	-0.293	-0.280	0.186
	V(0°) H1	-4.187	1.499	0.008	-0.905	-0.845	-1.803
	V(0°) H2	-0.524	1.193	-0.001	-1.045	-0.109	-0.244
	V(0°) H3	-4.443	3.429	0.001	-2.288	-1.051	-1.676
	V(0°) H4	-0.780	3.124	-0.009	-2.428	-0.316	-0.117
	V(90°) H1	7.288	0.834	0.032	0.367	2.331	2.363
	V(90°) H2	8.835	0.705	0.027	0.308	2.641	3.022
	V(180°) H1	-9.152	-3.133	0.011	1.448	-1.970	-3.192
	V(180°) H2	-5.489	-3.438	0.002	1.308	-1.234	-1.633
	V(180°) H3	-9.382	-4.117	-0.004	2.350	-2.154	-3.062
	V(180°) H4	-5.718	-4.422	-0.013	2.210	-1.419	-1.503
	V(270°) H1	-6.675	0.642	0.017	0.294	-1.675	-2.946
	V(270°) H2	-3.064	0.341	0.008	0.156	-0.950	-1.409
	N(EI)	-0.407	0.652	-0.013	-0.342	-0.328	0.217
	N(R) 1	-0.288	-0.418	-0.011	0.457	-0.232	0.163
	N(R) 2	-0.322	1.396	-0.009	-0.970	-0.260	0.162

3.1.1.2.- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos		
Referencia	Combinación	Desplazamientos en ejes globales

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.662	-9.296	-0.092	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.410	8.354	0.044	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.662	-8.354	-0.092	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.410	9.296	0.044	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.201	-8.679	-0.261	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	17.556	8.679	0.068	-	-	-
N91	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N92	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.548	-9.156	-0.139	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.973	8.441	0.039	-	-	-
N93	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N94	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N95	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.548	-8.441	-0.139	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.973	9.156	0.039	-	-	-
N100	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.333	-5.605	-0.049	-2.692	-2.898	-3.480
		Valor máximo de la envolvente	8.639	4.618	0.021	3.805	2.507	3.136
N107	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.333	-4.618	-0.049	-3.805	-2.898	-3.136
		Valor máximo de la envolvente	8.639	5.605	0.021	2.692	2.507	3.480

3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Peso propio	0.032	0.140	3.781	-0.19	0.06	0.00
	Q	0.035	0.348	3.720	-0.49	0.08	0.00
	V(0°) H1	6.564	-3.439	-2.655	3.30	5.04	-0.01
	V(0°) H2	3.882	-4.791	-0.031	4.07	2.99	-0.01
	V(0°) H3	6.587	-3.546	1.857	3.83	5.09	-0.01

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	V(0°) H4	3.905	-4.898	4.481	4.61	3.05	-0.01
	V(90°) H1	-9.670	3.588	-11.209	-2.07	-3.61	0.01
	V(90°) H2	-10.850	3.016	-10.100	-1.74	-4.48	0.01
	V(180°) H1	3.062	1.311	-2.238	-1.38	2.33	-0.01
	V(180°) H2	0.379	-0.040	0.387	-0.61	0.29	0.00
	V(180°) H3	3.088	2.029	0.337	-2.75	2.40	-0.01
	V(180°) H4	0.405	0.677	2.962	-1.98	0.35	0.00
	V(270°) H1	4.538	2.861	-3.656	-1.63	3.55	-0.01
	V(270°) H2	1.894	1.528	-1.068	-0.87	1.53	-0.01
	N(EI)	0.041	0.406	4.349	-0.57	0.10	0.00
	N(R) 1	0.033	0.558	2.903	-1.02	0.08	0.00
	N(R) 2	0.029	0.051	3.621	0.16	0.07	0.00
N3	Peso propio	0.032	-0.140	3.781	0.19	0.06	0.00
	Q	0.035	-0.348	3.720	0.49	0.08	0.00
	V(0°) H1	3.062	-1.311	-2.238	1.38	2.33	0.01
	V(0°) H2	0.379	0.040	0.387	0.61	0.29	0.00
	V(0°) H3	3.088	-2.029	0.337	2.75	2.40	0.01
	V(0°) H4	0.405	-0.677	2.962	1.98	0.35	0.00
	V(90°) H1	-9.670	-3.588	-11.209	2.07	-3.61	-0.01
	V(90°) H2	-10.850	-3.016	-10.100	1.74	-4.48	-0.01
	V(180°) H1	6.564	3.439	-2.655	-3.30	5.04	0.01
	V(180°) H2	3.882	4.791	-0.031	-4.07	2.99	0.01
	V(180°) H3	6.587	3.546	1.857	-3.83	5.09	0.01
	V(180°) H4	3.905	4.898	4.481	-4.61	3.05	0.01
	V(270°) H1	4.538	-2.861	-3.656	1.63	3.55	0.01
	V(270°) H2	1.894	-1.528	-1.068	0.87	1.53	0.01
	N(EI)	0.041	-0.406	4.349	0.57	0.10	0.00
	N(R) 1	0.029	-0.051	3.621	-0.16	0.07	0.00
N(R) 2	0.033	-0.558	2.903	1.02	0.08	0.00	
N91	Peso propio	0.065	-0.025	6.535	0.03	0.09	0.00
	Q	0.104	-0.061	6.389	0.06	0.11	0.00
	V(0°) H1	13.876	-0.523	-5.920	1.63	14.57	-0.01
	V(0°) H2	6.640	-0.556	-0.644	1.67	6.97	0.00
	V(0°) H3	14.015	-1.429	0.866	3.97	14.76	-0.01
	V(0°) H4	6.780	-1.462	6.142	4.01	7.16	0.00
	V(90°) H1	-11.977	0.062	-11.435	-0.05	-13.20	0.01
	V(90°) H2	-15.034	0.048	-9.206	-0.04	-16.41	0.01

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	V(180°) H1	8.292	0.740	-5.753	-1.96	8.74	0.00
	V(180°) H2	1.056	0.707	-0.477	-1.92	1.13	0.00
	V(180°) H3	8.307	1.496	-2.645	-4.09	8.72	0.00
	V(180°) H4	1.072	1.462	2.631	-4.05	1.12	0.00
	V(270°) H1	12.210	0.090	-11.577	-0.13	13.41	-0.01
	V(270°) H2	5.077	0.057	-6.375	-0.09	5.91	0.00
	N(EI)	0.121	-0.072	7.470	0.07	0.13	0.00
	N(R) 1	0.036	0.453	3.684	-1.32	0.01	0.00
	N(R) 2	0.146	-0.561	7.521	1.43	0.19	0.00
N93	Peso propio	0.101	0.000	10.624	0.00	0.12	0.00
	Q	0.220	0.000	14.415	0.00	0.22	0.00
	V(0°) H1	13.592	-0.656	-11.060	2.17	17.08	0.00
	V(0°) H2	4.971	-0.656	-1.689	2.17	6.24	0.00
	V(0°) H3	13.746	-1.448	-1.291	4.72	17.23	0.00
	V(0°) H4	5.125	-1.448	8.081	4.72	6.39	0.00
	V(90°) H1	-14.456	0.000	-20.267	0.00	-19.09	0.00
	V(90°) H2	-18.098	0.000	-16.307	0.00	-23.67	0.00
	V(180°) H1	13.592	0.656	-11.060	-2.17	17.08	0.00
	V(180°) H2	4.971	0.656	-1.689	-2.17	6.24	0.00
	V(180°) H3	13.746	1.448	-1.291	-4.72	17.23	0.00
	V(180°) H4	5.125	1.448	8.081	-4.72	6.39	0.00
	V(270°) H1	14.508	0.000	-17.593	0.00	19.28	0.00
	V(270°) H2	6.008	0.000	-8.353	0.00	8.59	0.00
	N(EI)	0.257	0.000	16.854	0.00	0.25	0.00
	N(R) 1	0.193	0.571	12.640	-1.76	0.19	0.00
N(R) 2	0.193	-0.571	12.640	1.76	0.19	0.00	
N94	Peso propio	0.065	0.025	6.535	-0.03	0.09	0.00
	Q	0.104	0.061	6.389	-0.06	0.11	0.00
	V(0°) H1	8.292	-0.740	-5.753	1.96	8.74	0.00
	V(0°) H2	1.056	-0.707	-0.477	1.92	1.13	0.00
	V(0°) H3	8.307	-1.496	-2.645	4.09	8.72	0.00
	V(0°) H4	1.072	-1.462	2.631	4.05	1.12	0.00
	V(90°) H1	-11.977	-0.062	-11.435	0.05	-13.20	-0.01
	V(90°) H2	-15.034	-0.048	-9.206	0.04	-16.41	-0.01
	V(180°) H1	13.876	0.523	-5.920	-1.63	14.57	0.01
	V(180°) H2	6.640	0.556	-0.644	-1.67	6.97	0.00
	V(180°) H3	14.015	1.429	0.866	-3.97	14.76	0.01

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	V(180°) H4	6.780	1.462	6.142	-4.01	7.16	0.00
	V(270°) H1	12.210	-0.090	-11.577	0.13	13.41	0.01
	V(270°) H2	5.077	-0.057	-6.375	0.09	5.91	0.00
	N(EI)	0.121	0.072	7.470	-0.07	0.13	0.00
	N(R) 1	0.146	0.561	7.521	-1.43	0.19	0.00
	N(R) 2	0.036	-0.453	3.684	1.32	0.01	0.00

3.1.2.2.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-16.908	-7.697	-14.153	-5.53	-7.11	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	10.624	6.411	17.310	7.31	8.31	0.02
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-10.398	-4.758	-7.428	-4.45	-4.42	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	6.696	4.633	16.331	4.58	5.33	0.01
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-16.908	-6.411	-14.153	-7.31	-7.11	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	10.624	7.697	17.310	5.53	8.31	0.02
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-10.398	-4.633	-7.428	-4.58	-4.42	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	6.696	4.758	16.331	4.45	5.33	0.01
N91	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-23.990	-2.827	-11.988	-7.58	-26.17	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	22.645	2.731	28.385	7.61	23.91	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-14.969	-2.109	-5.042	-5.39	-16.32	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	14.330	1.924	26.586	5.53	15.15	0.01
N93	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-28.857	-2.773	-21.803	-8.96	-37.75	0.00
		Valor máximo de la envolvente	23.580	2.773	51.721	8.96	31.24	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-17.998	-2.019	-9.643	-6.48	-23.55	0.00
		Valor máximo de la envolvente	15.086	2.019	49.973	6.48	19.87	0.00
N94	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-23.990	-2.731	-11.988	-7.61	-26.17	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	22.645	2.827	28.385	7.58	23.91	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-14.969	-1.924	-5.042	-5.53	-16.32	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	14.330	2.109	26.586	5.39	15.15	0.01

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.2.- Barras

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N1/N100	Peso propio	N	-3.781	-3.670	-3.558	-3.336	-3.225	-3.113	-2.891	-2.780	-2.668
		Vy	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		Vz	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.19	-0.17	-0.14	-0.08	-0.05	-0.03	0.03	0.06	0.09
		Mz	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.01
	Q	N	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720
		Vy	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
		Vz	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.49	-0.42	-0.35	-0.21	-0.14	-0.07	0.07	0.14	0.21
		Mz	-0.08	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01
	V(0°) H1	N	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655
		Vy	-6.564	-6.002	-5.439	-4.315	-3.752	-3.190	-2.066	-1.503	-0.941
		Vz	3.439	3.192	2.946	2.453	2.207	1.961	1.468	1.221	0.975
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	3.30	2.64	2.02	0.94	0.48	0.06	-0.62	-0.89	-1.11
		Mz	-5.04	-3.78	-2.63	-0.68	0.12	0.82	1.87	2.22	2.47
V(0°) H2	N	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	
	Vy	-3.882	-3.550	-3.218	-2.555	-2.223	-1.891	-1.228	-0.896	-0.564	
	Vz	4.791	4.390	3.990	3.190	2.790	2.390	1.590	1.190	0.790	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	My	4.07	3.16	2.32	0.88	0.28	-0.23	-1.03	-1.31	-1.51	
	Mz	-2.99	-2.25	-1.57	-0.42	0.06	0.47	1.09	1.31	1.45	
V(0°) H3	N	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	
	Vy	-6.587	-6.025	-5.463	-4.338	-3.776	-3.213	-2.089	-1.527	-0.964	
	Vz	3.546	3.300	3.053	2.561	2.314	2.068	1.575	1.329	1.082	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	My	3.83	3.15	2.51	1.39	0.90	0.47	-0.26	-0.55	-0.79	
	Mz	-5.09	-3.83	-2.68	-0.72	0.09	0.79	1.85	2.21	2.46	
V(0°) H4	N	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	
	Vy	-3.905	-3.573	-3.242	-2.578	-2.246	-1.915	-1.251	-0.919	-0.588	
	Vz	4.898	4.498	4.098	3.298	2.897	2.497	1.697	1.297	0.897	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	4.61	3.67	2.81	1.33	0.71	0.17	-0.67	-0.97	-1.19
		Mz	-3.05	-2.30	-1.62	-0.46	0.03	0.44	1.08	1.29	1.44
	V(90°) H1	N	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970
		Vy	4.432	4.063	3.695	2.958	2.590	2.221	1.485	1.116	0.748
		Vz	-3.588	-3.185	-2.782	-1.976	-1.573	-1.171	-0.365	0.038	0.441
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-2.07	-1.39	-0.80	0.15	0.51	0.78	1.09	1.12	1.08
		Mz	3.61	2.76	1.99	0.66	0.10	-0.38	-1.12	-1.38	-1.57
	V(90°) H2	N	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815
		Vy	5.565	5.099	4.633	3.702	3.236	2.770	1.839	1.373	0.907
		Vz	-3.016	-2.679	-2.341	-1.665	-1.327	-0.989	-0.314	0.024	0.362
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-1.74	-1.18	-0.67	0.13	0.43	0.66	0.92	0.95	0.91
		Mz	4.48	3.41	2.44	0.77	0.08	-0.52	-1.45	-1.77	-2.00
	V(180°) H1	N	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238
		Vy	-3.062	-2.799	-2.535	-2.009	-1.746	-1.483	-0.957	-0.693	-0.430
		Vz	-1.311	-1.205	-1.098	-0.884	-0.777	-0.671	-0.457	-0.350	-0.243
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-1.38	-1.13	-0.90	-0.50	-0.34	-0.19	0.03	0.11	0.17
		Mz	-2.33	-1.75	-1.21	-0.30	0.07	0.39	0.88	1.05	1.16
	V(180°) H2	N	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387
		Vy	-0.379	-0.347	-0.314	-0.249	-0.217	-0.184	-0.119	-0.086	-0.054
		Vz	0.040	-0.007	-0.053	-0.147	-0.194	-0.241	-0.335	-0.382	-0.429
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.61	-0.61	-0.61	-0.57	-0.53	-0.49	-0.37	-0.30	-0.22
		Mz	-0.29	-0.22	-0.15	-0.04	0.01	0.05	0.11	0.13	0.14
	V(180°) H3	N	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
		Vy	-3.088	-2.824	-2.561	-2.035	-1.772	-1.509	-0.983	-0.719	-0.456
		Vz	-2.029	-1.922	-1.815	-1.601	-1.495	-1.388	-1.174	-1.067	-0.961
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-2.75	-2.36	-1.98	-1.30	-0.99	-0.70	-0.19	0.03	0.24
		Mz	-2.40	-1.80	-1.27	-0.35	0.03	0.36	0.86	1.03	1.15
	V(180°) H4	N	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962
		Vy	-0.405	-0.373	-0.340	-0.275	-0.242	-0.210	-0.145	-0.112	-0.080
		Vz	-0.677	-0.724	-0.771	-0.865	-0.911	-0.958	-1.052	-1.099	-1.146
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.98	-1.84	-1.69	-1.36	-1.19	-1.00	-0.60	-0.38	-0.16
		Mz	-0.35	-0.27	-0.20	-0.08	-0.03	0.02	0.09	0.11	0.13
	V(270°) H1	N	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656
		Vy	-4.538	-4.153	-3.768	-2.998	-2.612	-2.227	-1.457	-1.071	-0.686
		Vz	-2.861	-2.534	-2.207	-1.553	-1.226	-0.899	-0.245	0.082	0.409

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-1.63	-1.09	-0.62	0.13	0.41	0.62	0.85	0.87	0.82	
		Mz	-3.55	-2.68	-1.89	-0.53	0.03	0.51	1.25	1.50	1.68	
	V(270°) H2	N	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068
		Vy	-1.894	-1.736	-1.578	-1.262	-1.104	-0.946	-0.631	-0.473	-0.315	
		Vz	-1.528	-1.353	-1.177	-0.827	-0.651	-0.476	-0.125	0.051	0.226	
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-0.87	-0.58	-0.33	0.07	0.22	0.33	0.45	0.46	0.43	
		Mz	-1.53	-1.17	-0.84	-0.27	-0.04	0.17	0.49	0.60	0.67	
	N(EI)	N	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349
		Vy	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
		Vz	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.57	-0.49	-0.41	-0.24	-0.16	-0.08	0.08	0.16	0.25	
		Mz	-0.10	-0.09	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.03	-0.02	-0.02	
	N(R) 1	N	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903
		Vy	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
		Vz	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.02	-0.90	-0.79	-0.57	-0.46	-0.35	-0.12	-0.01	0.10	
		Mz	-0.08	-0.07	-0.07	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	
	N(R) 2	N	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621
		Vy	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Vz	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		0.16	0.17	0.18	0.21	0.22	0.23	0.25	0.26	0.27		
Mz		-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01		

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
N100/N2	Peso propio	N	-2.668	-2.562	-2.456	-2.244	-2.138	-2.032	-1.819	-1.713	-1.607
		Vy	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		Vz	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.09	0.11	0.14	0.19	0.22	0.25	0.30	0.33	0.35
		Mz	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07
	Q	N	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720
		Vy	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
		Vz	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.21	0.28	0.34	0.47	0.54	0.61	0.74	0.81	0.87

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05
V(0°) H1	N	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655
	Vy	-0.941	-0.404	0.132	1.205	1.741	2.278	3.351	3.887	4.424	
	Vz	0.975	0.740	0.505	0.035	-0.200	-0.435	-0.905	-1.140	-1.375	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	My	-1.11	-1.28	-1.40	-1.50	-1.48	-1.42	-1.17	-0.97	-0.73	
	Mz	2.47	2.60	2.62	2.37	2.09	1.70	0.63	-0.06	-0.85	
V(0°) H2	N	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
	Vy	-0.564	-0.248	0.069	0.702	1.018	1.335	1.968	2.284	2.601	
	Vz	0.790	0.408	0.026	-0.737	-1.119	-1.500	-2.264	-2.645	-3.027	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	My	-1.51	-1.62	-1.66	-1.53	-1.35	-1.10	-0.38	0.09	0.63	
	Mz	1.45	1.53	1.55	1.40	1.24	1.01	0.38	-0.02	-0.49	
V(0°) H3	N	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857
	Vy	-0.964	-0.428	0.109	1.182	1.718	2.255	3.327	3.864	4.400	
	Vz	1.082	0.847	0.612	0.142	-0.093	-0.328	-0.798	-1.033	-1.268	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	My	-0.79	-0.98	-1.12	-1.26	-1.27	-1.23	-1.01	-0.84	-0.62	
	Mz	2.46	2.59	2.62	2.38	2.10	1.72	0.66	-0.03	-0.82	
V(0°) H4	N	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481
	Vy	-0.588	-0.271	0.045	0.678	0.995	1.311	1.944	2.261	2.577	
	Vz	0.897	0.515	0.134	-0.630	-1.011	-1.393	-2.156	-2.538	-2.920	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	My	-1.19	-1.32	-1.38	-1.29	-1.13	-0.90	-0.23	0.22	0.74	
	Mz	1.44	1.53	1.55	1.41	1.25	1.03	0.41	0.01	-0.45	
V(90°) H1	N	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970
	Vy	0.748	0.396	0.045	-0.658	-1.009	-1.361	-2.064	-2.415	-2.767	
	Vz	0.441	0.825	1.209	1.978	2.362	2.746	3.515	3.899	4.284	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	My	1.08	0.95	0.76	0.15	-0.26	-0.75	-1.94	-2.65	-3.43	
	Mz	-1.57	-1.68	-1.72	-1.60	-1.44	-1.22	-0.56	-0.13	0.36	
V(90°) H2	N	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815
	Vy	0.907	0.463	0.018	-0.871	-1.315	-1.759	-2.648	-3.092	-3.537	
	Vz	0.362	0.685	1.007	1.652	1.974	2.296	2.941	3.263	3.586	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	My	0.91	0.81	0.65	0.14	-0.20	-0.61	-1.61	-2.20	-2.86	
	Mz	-2.00	-2.13	-2.17	-2.01	-1.80	-1.51	-0.67	-0.12	0.51	
V(180°) H1	N	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238
	Vy	-0.430	-0.179	0.072	0.574	0.825	1.076	1.578	1.829	2.080	
	Vz	-0.243	-0.141	-0.039	0.164	0.266	0.368	0.572	0.674	0.776	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	My	0.17	0.21	0.23	0.20	0.16	0.10	-0.08	-0.20	-0.34	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
		Mz	1.16	1.22	1.23	1.10	0.97	0.79	0.28	-0.04	-0.41
V(180°) H2	N	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387
	Vy	-0.054	-0.023	0.008	0.070	0.102	0.133	0.195	0.226	0.257	
	Vz	-0.429	-0.473	-0.518	-0.608	-0.652	-0.697	-0.787	-0.831	-0.876	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-0.22	-0.13	-0.04	0.17	0.29	0.42	0.71	0.86	1.02	
	Mz	0.14	0.15	0.15	0.14	0.12	0.10	0.04	0.00	-0.05	
V(180°) H3	N	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
	Vy	-0.456	-0.205	0.046	0.548	0.799	1.050	1.552	1.803	2.054	
	Vz	-0.961	-0.859	-0.757	-0.553	-0.451	-0.349	-0.145	-0.043	0.058	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	My	0.24	0.41	0.56	0.81	0.91	0.99	1.08	1.10	1.10	
	Mz	1.15	1.21	1.23	1.11	0.99	0.81	0.31	-0.01	-0.38	
V(180°) H4	N	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962
	Vy	-0.080	-0.049	-0.018	0.045	0.076	0.107	0.169	0.200	0.231	
	Vz	-1.146	-1.191	-1.235	-1.325	-1.370	-1.414	-1.504	-1.549	-1.593	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-0.16	0.07	0.30	0.79	1.04	1.31	1.87	2.16	2.46	
	Mz	0.13	0.14	0.15	0.15	0.13	0.12	0.06	0.03	-0.01	
V(270°) H1	N	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656
	Vy	-0.686	-0.319	0.049	0.784	1.151	1.519	2.254	2.621	2.989	
	Vz	0.409	0.721	1.033	1.657	1.968	2.280	2.904	3.216	3.528	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	My	0.82	0.71	0.54	0.03	-0.31	-0.72	-1.71	-2.29	-2.94	
	Mz	1.68	1.77	1.80	1.64	1.45	1.20	0.48	0.01	-0.52	
V(270°) H2	N	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068
	Vy	-0.315	-0.164	-0.014	0.287	0.438	0.589	0.890	1.041	1.191	
	Vz	0.226	0.393	0.561	0.895	1.063	1.230	1.565	1.732	1.900	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	My	0.43	0.37	0.28	0.00	-0.18	-0.40	-0.93	-1.25	-1.60	
	Mz	0.67	0.72	0.74	0.68	0.62	0.52	0.24	0.05	-0.16	
N(EI)	N	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349
	Vy	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
	Vz	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406	-0.406
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	0.25	0.32	0.40	0.56	0.63	0.71	0.87	0.94	1.02	
	Mz	-0.02	-0.01	0.00	0.02	0.02	0.03	0.05	0.05	0.06	
N(R) 1	N	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903
	Vy	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
	Vz	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	0.10	0.21	0.31	0.53	0.63	0.74	0.95	1.06	1.17	
	Mz										

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
	N(R) 2	Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.04	0.04	0.05
		N	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621
		Vy	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Vz	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.27	0.28	0.29	0.31	0.32	0.33	0.35	0.36	0.36
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N3/N107	Peso propio	N	-3.781	-3.670	-3.558	-3.336	-3.225	-3.113	-2.891	-2.780	-2.668
		Vy	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		Vz	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.19	0.17	0.14	0.08	0.05	0.03	-0.03	-0.06	-0.09
		Mz	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.01
	Q	N	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720
		Vy	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
		Vz	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.49	0.42	0.35	0.21	0.14	0.07	-0.07	-0.14	-0.21
		Mz	-0.08	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01
	V(0°) H1	N	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238
		Vy	-3.062	-2.799	-2.535	-2.009	-1.746	-1.483	-0.957	-0.693	-0.430
		Vz	1.311	1.205	1.098	0.884	0.777	0.671	0.457	0.350	0.243
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	1.38	1.13	0.90	0.50	0.34	0.19	-0.03	-0.11	-0.17
		Mz	-2.33	-1.75	-1.21	-0.30	0.07	0.39	0.88	1.05	1.16
	V(0°) H2	N	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387
		Vy	-0.379	-0.347	-0.314	-0.249	-0.217	-0.184	-0.119	-0.086	-0.054
		Vz	-0.040	0.007	0.053	0.147	0.194	0.241	0.335	0.382	0.429
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.61	0.61	0.61	0.57	0.53	0.49	0.37	0.30	0.22
		Mz	-0.29	-0.22	-0.15	-0.04	0.01	0.05	0.11	0.13	0.14
V(0°) H3	N	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	
	Vy	-3.088	-2.824	-2.561	-2.035	-1.772	-1.509	-0.983	-0.719	-0.456	
	Vz	2.029	1.922	1.815	1.601	1.495	1.388	1.174	1.067	0.961	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	2.75	2.36	1.98	1.30	0.99	0.70	0.19	-0.03	-0.24	
	Mz	-2.40	-1.80	-1.27	-0.35	0.03	0.36	0.86	1.03	1.15	
V(0°) H4	N	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
		Vy	-0.405	-0.373	-0.340	-0.275	-0.242	-0.210	-0.145	-0.112	-0.080
		Vz	0.677	0.724	0.771	0.865	0.911	0.958	1.052	1.099	1.146
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.98	1.84	1.69	1.36	1.19	1.00	0.60	0.38	0.16
		Mz	-0.35	-0.27	-0.20	-0.08	-0.03	0.02	0.09	0.11	0.13
	V(90°) H1	N	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970
		Vy	4.432	4.063	3.695	2.958	2.590	2.221	1.485	1.116	0.748
		Vz	3.588	3.185	2.782	1.976	1.573	1.171	0.365	-0.038	-0.441
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	2.07	1.39	0.80	-0.15	-0.51	-0.78	-1.09	-1.12	-1.08
		Mz	3.61	2.76	1.99	0.66	0.10	-0.38	-1.12	-1.38	-1.57
	V(90°) H2	N	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815
		Vy	5.565	5.099	4.633	3.702	3.236	2.770	1.839	1.373	0.907
		Vz	3.016	2.679	2.341	1.665	1.327	0.989	0.314	-0.024	-0.362
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	1.74	1.18	0.67	-0.13	-0.43	-0.66	-0.92	-0.95	-0.91
		Mz	4.48	3.41	2.44	0.77	0.08	-0.52	-1.45	-1.77	-2.00
	V(180°) H1	N	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655
		Vy	-6.564	-6.002	-5.439	-4.315	-3.752	-3.190	-2.066	-1.503	-0.941
		Vz	-3.439	-3.192	-2.946	-2.453	-2.207	-1.961	-1.468	-1.221	-0.975
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-3.30	-2.64	-2.02	-0.94	-0.48	-0.06	0.62	0.89	1.11
		Mz	-5.04	-3.78	-2.63	-0.68	0.12	0.82	1.87	2.22	2.47
	V(180°) H2	N	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
		Vy	-3.882	-3.550	-3.218	-2.555	-2.223	-1.891	-1.228	-0.896	-0.564
		Vz	-4.791	-4.390	-3.990	-3.190	-2.790	-2.390	-1.590	-1.190	-0.790
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-4.07	-3.16	-2.32	-0.88	-0.28	0.23	1.03	1.31	1.51
		Mz	-2.99	-2.25	-1.57	-0.42	0.06	0.47	1.09	1.31	1.45
	V(180°) H3	N	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857
		Vy	-6.587	-6.025	-5.463	-4.338	-3.776	-3.213	-2.089	-1.527	-0.964
		Vz	-3.546	-3.300	-3.053	-2.561	-2.314	-2.068	-1.575	-1.329	-1.082
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-3.83	-3.15	-2.51	-1.39	-0.90	-0.47	0.26	0.55	0.79
		Mz	-5.09	-3.83	-2.68	-0.72	0.09	0.79	1.85	2.21	2.46
	V(180°) H4	N	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481
		Vy	-3.905	-3.573	-3.242	-2.578	-2.246	-1.915	-1.251	-0.919	-0.588
		Vz	-4.898	-4.498	-4.098	-3.298	-2.897	-2.497	-1.697	-1.297	-0.897
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-4.61	-3.67	-2.81	-1.33	-0.71	-0.17	0.67	0.97	1.19
		Mz	-3.05	-2.30	-1.62	-0.46	0.03	0.44	1.08	1.29	1.44
	V(270°) H1	N	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
		Vy	-4.538	-4.153	-3.768	-2.998	-2.612	-2.227	-1.457	-1.071	-0.686	
		Vz	2.861	2.534	2.207	1.553	1.226	0.899	0.245	-0.082	-0.409	
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	1.63	1.09	0.62	-0.13	-0.41	-0.62	-0.85	-0.87	-0.82	
		Mz	-3.55	-2.68	-1.89	-0.53	0.03	0.51	1.25	1.50	1.68	
	V(270°) H2	N	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	
		Vy	-1.894	-1.736	-1.578	-1.262	-1.104	-0.946	-0.631	-0.473	-0.315	
		Vz	1.528	1.353	1.177	0.827	0.651	0.476	0.125	-0.051	-0.226	
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
		My	0.87	0.58	0.33	-0.07	-0.22	-0.33	-0.45	-0.46	-0.43	
		Mz	-1.53	-1.17	-0.84	-0.27	-0.04	0.17	0.49	0.60	0.67	
	N(EI)	N	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	
		Vy	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	
		Vz	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	0.57	0.49	0.41	0.24	0.16	0.08	-0.08	-0.16	-0.25	
		Mz	-0.10	-0.09	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.03	-0.02	-0.02	
	N(R) 1	N	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	
		Vy	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	
		Vz	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		-0.16	-0.17	-0.18	-0.21	-0.22	-0.23	-0.25	-0.26	-0.27		
Mz		-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01		
N(R) 2	N	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903		
	Vy	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033		
	Vz	0.558	0.558	0.558	0.558	0.558	0.558	0.558	0.558	0.558		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	My	1.02	0.90	0.79	0.57	0.46	0.35	0.12	0.01	-0.10		
	Mz	-0.08	-0.07	-0.07	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01		

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
N107/N4	Peso propio	N	-2.668	-2.562	-2.456	-2.244	-2.138	-2.032	-1.819	-1.713	-1.607
		Vy	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		Vz	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.09	-0.11	-0.14	-0.19	-0.22	-0.25	-0.30	-0.33	-0.35
		Mz	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07
	Q	N	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720	-3.720
		Vy	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
		Vz	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.21	-0.28	-0.34	-0.47	-0.54	-0.61	-0.74	-0.81	-0.87
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05
	V(0°) H1	N	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238	2.238
		Vy	-0.430	-0.179	0.072	0.574	0.825	1.076	1.578	1.829	2.080
		Vz	0.243	0.141	0.039	-0.164	-0.266	-0.368	-0.572	-0.674	-0.776
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-0.17	-0.21	-0.23	-0.20	-0.16	-0.10	0.08	0.20	0.34
		Mz	1.16	1.22	1.23	1.10	0.97	0.79	0.28	-0.04	-0.41
	V(0°) H2	N	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387
		Vy	-0.054	-0.023	0.008	0.070	0.102	0.133	0.195	0.226	0.257
		Vz	0.429	0.473	0.518	0.608	0.652	0.697	0.787	0.831	0.876
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.22	0.13	0.04	-0.17	-0.29	-0.42	-0.71	-0.86	-1.02
		Mz	0.14	0.15	0.15	0.14	0.12	0.10	0.04	0.00	-0.05
	V(0°) H3	N	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
		Vy	-0.456	-0.205	0.046	0.548	0.799	1.050	1.552	1.803	2.054
		Vz	0.961	0.859	0.757	0.553	0.451	0.349	0.145	0.043	-0.058
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-0.24	-0.41	-0.56	-0.81	-0.91	-0.99	-1.08	-1.10	-1.10
		Mz	1.15	1.21	1.23	1.11	0.99	0.81	0.31	-0.01	-0.38
	V(0°) H4	N	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962	-2.962
		Vy	-0.080	-0.049	-0.018	0.045	0.076	0.107	0.169	0.200	0.231
		Vz	1.146	1.191	1.235	1.325	1.370	1.414	1.504	1.549	1.593
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.16	-0.07	-0.30	-0.79	-1.04	-1.31	-1.87	-2.16	-2.46
		Mz	0.13	0.14	0.15	0.15	0.13	0.12	0.06	0.03	-0.01
	V(90°) H1	N	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970
		Vy	0.748	0.396	0.045	-0.658	-1.009	-1.361	-2.064	-2.415	-2.767
		Vz	-0.441	-0.825	-1.209	-1.978	-2.362	-2.746	-3.515	-3.899	-4.284
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-1.08	-0.95	-0.76	-0.15	0.26	0.75	1.94	2.65	3.43
		Mz	-1.57	-1.68	-1.72	-1.60	-1.44	-1.22	-0.56	-0.13	0.36
	V(90°) H2	N	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815	4.815
		Vy	0.907	0.463	0.018	-0.871	-1.315	-1.759	-2.648	-3.092	-3.537
		Vz	-0.362	-0.685	-1.007	-1.652	-1.974	-2.296	-2.941	-3.263	-3.586
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-0.91	-0.81	-0.65	-0.14	0.20	0.61	1.61	2.20	2.86
		Mz	-2.00	-2.13	-2.17	-2.01	-1.80	-1.51	-0.67	-0.12	0.51
	V(180°) H1	N	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655	2.655
		Vy	-0.941	-0.404	0.132	1.205	1.741	2.278	3.351	3.887	4.424
		Vz	-0.975	-0.740	-0.505	-0.035	0.200	0.435	0.905	1.140	1.375

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	1.11	1.28	1.40	1.50	1.48	1.42	1.17	0.97	0.73
		Mz	2.47	2.60	2.62	2.37	2.09	1.70	0.63	-0.06	-0.85
	V(180°) H2	N	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
		Vy	-0.564	-0.248	0.069	0.702	1.018	1.335	1.968	2.284	2.601
		Vz	-0.790	-0.408	-0.026	0.737	1.119	1.500	2.264	2.645	3.027
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	1.51	1.62	1.66	1.53	1.35	1.10	0.38	-0.09	-0.63
		Mz	1.45	1.53	1.55	1.40	1.24	1.01	0.38	-0.02	-0.49
	V(180°) H3	N	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857	-1.857
		Vy	-0.964	-0.428	0.109	1.182	1.718	2.255	3.327	3.864	4.400
		Vz	-1.082	-0.847	-0.612	-0.142	0.093	0.328	0.798	1.033	1.268
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	0.79	0.98	1.12	1.26	1.27	1.23	1.01	0.84	0.62
		Mz	2.46	2.59	2.62	2.38	2.10	1.72	0.66	-0.03	-0.82
	V(180°) H4	N	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481	-4.481
		Vy	-0.588	-0.271	0.045	0.678	0.995	1.311	1.944	2.261	2.577
		Vz	-0.897	-0.515	-0.134	0.630	1.011	1.393	2.156	2.538	2.920
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	1.19	1.32	1.38	1.29	1.13	0.90	0.23	-0.22	-0.74
		Mz	1.44	1.53	1.55	1.41	1.25	1.03	0.41	0.01	-0.45
	V(270°) H1	N	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656
		Vy	-0.686	-0.319	0.049	0.784	1.151	1.519	2.254	2.621	2.989
		Vz	-0.409	-0.721	-1.033	-1.657	-1.968	-2.280	-2.904	-3.216	-3.528
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-0.82	-0.71	-0.54	-0.03	0.31	0.72	1.71	2.29	2.94
		Mz	1.68	1.77	1.80	1.64	1.45	1.20	0.48	0.01	-0.52
	V(270°) H2	N	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068	1.068
		Vy	-0.315	-0.164	-0.014	0.287	0.438	0.589	0.890	1.041	1.191
		Vz	-0.226	-0.393	-0.561	-0.895	-1.063	-1.230	-1.565	-1.732	-1.900
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-0.43	-0.37	-0.28	0.00	0.18	0.40	0.93	1.25	1.60
		Mz	0.67	0.72	0.74	0.68	0.62	0.52	0.24	0.05	-0.16
	N(EI)	N	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349	-4.349
		Vy	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
		Vz	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.25	-0.32	-0.40	-0.56	-0.63	-0.71	-0.87	-0.94	-1.02
		Mz	-0.02	-0.01	0.00	0.02	0.02	0.03	0.05	0.05	0.06
	N(R) 1	N	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621	-3.621
		Vy	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Vz	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.27	-0.28	-0.29	-0.31	-0.32	-0.33	-0.35	-0.36	-0.36
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04
	N(R) 2	N	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903
		Vy	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
		Vz	0.558	0.558	0.558	0.558	0.558	0.558	0.558	0.558	0.558
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.10	-0.21	-0.31	-0.53	-0.63	-0.74	-0.95	-1.06	-1.17
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.04	0.04	0.05

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.950 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
N2/N92	Peso propio	N	-0.330	-0.260	-0.215	-0.169	-0.102	-0.036	0.007	0.072	0.114
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	-0.952	-0.604	-0.375	-0.148	0.187	0.518	0.735	1.056	1.267
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.32	0.38	0.68	0.83	0.82	0.50	0.12	-0.68	-1.38
		Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	N	-0.808	-0.644	-0.534	-0.424	-0.259	-0.094	0.016	0.180	0.290
		Vy	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vz	-2.309	-1.485	-0.936	-0.386	0.438	1.262	1.811	2.635	3.184
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.79	0.92	1.65	2.04	2.02	1.26	0.33	-1.67	-3.41
		Mz	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
	V(0°) H1	N	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510
		Vy	0.856	0.409	0.160	-0.032	-0.256	-0.415	-0.490	-0.558	-0.573
		Vz	3.330	1.460	0.546	0.114	-0.534	-1.182	-1.614	-2.262	-2.694
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.43	-1.73	-2.27	-2.47	-2.28	-1.51	-0.67	1.08	2.56
		Mz	0.08	-0.48	-0.65	-0.69	-0.55	-0.24	0.03	0.50	0.84
	V(0°) H2	N	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991
		Vy	0.473	0.213	0.072	-0.026	-0.132	-0.204	-0.238	-0.269	-0.276
		Vz	1.226	0.047	-0.406	-0.377	-0.334	-0.291	-0.262	-0.219	-0.190
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		-0.98	-1.55	-1.39	-1.15	-0.83	-0.55	-0.38	-0.17	-0.05	
Mz		0.04	-0.26	-0.34	-0.35	-0.28	-0.12	0.01	0.24	0.40	
V(0°) H3	N	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	
	Vy	0.859	0.411	0.163	-0.029	-0.253	-0.412	-0.488	-0.556	-0.571	
	Vz	-0.193	0.006	0.139	0.272	0.471	0.670	0.803	1.002	1.135	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.51	0.59	0.55	0.42	0.09	-0.42	-0.87	-1.68	-2.32	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.950 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
		Mz	0.09	-0.48	-0.64	-0.68	-0.55	-0.25	0.03	0.50	0.84
	V(0°) H4	N	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605
		Vy	0.476	0.215	0.075	-0.023	-0.130	-0.202	-0.236	-0.267	-0.273
		Vz	-2.296	-1.406	-0.813	-0.219	0.671	1.562	2.155	3.046	3.639
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.90	0.76	1.43	1.74	1.54	0.53	-0.58	-2.92	-4.93
		Mz	0.05	-0.25	-0.33	-0.35	-0.27	-0.12	0.01	0.24	0.40
	V(90°) H1	N	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262
		Vy	-0.622	-0.324	-0.151	0.000	0.187	0.326	0.392	0.451	0.465
		Vz	5.077	3.416	2.308	1.201	-0.460	-2.050	-3.095	-4.662	-5.707
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	3.57	-0.25	-1.96	-3.01	-3.35	-2.21	-0.67	2.82	5.93
		Mz	-0.09	0.33	0.47	0.52	0.43	0.20	-0.02	-0.40	-0.68
	V(90°) H2	N	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816
		Vy	-0.784	-0.407	-0.189	0.002	0.239	0.415	0.498	0.574	0.590
		Vz	4.188	2.819	1.906	0.994	-0.376	-1.673	-2.523	-3.798	-4.649
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	2.98	-0.17	-1.59	-2.46	-2.74	-1.81	-0.55	2.29	4.83
		Mz	-0.10	0.43	0.61	0.66	0.55	0.25	-0.03	-0.51	-0.86
	V(180°) H1	N	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272
		Vy	0.437	0.224	0.100	-0.007	-0.141	-0.240	-0.288	-0.330	-0.340
		Vz	1.906	1.158	0.660	0.161	-0.586	-1.334	-1.832	-2.579	-3.078
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.31	-1.07	-1.61	-1.86	-1.67	-0.80	0.15	2.13	3.82
		Mz	0.04	-0.26	-0.35	-0.38	-0.31	-0.14	0.02	0.30	0.50
	V(180°) H2	N	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215
		Vy	0.054	0.027	0.012	-0.001	-0.018	-0.030	-0.036	-0.041	-0.042
		Vz	-0.198	-0.254	-0.292	-0.330	-0.386	-0.442	-0.480	-0.536	-0.573
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.10	-0.89	-0.73	-0.54	-0.22	0.15	0.43	0.88	1.22
		Mz	0.01	-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	-0.02	0.00	0.04	0.06
	V(180°) H3	N	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229
		Vy	0.441	0.228	0.105	-0.003	-0.137	-0.236	-0.284	-0.326	-0.335
		Vz	0.442	0.093	-0.140	-0.373	-0.723	-1.072	-1.305	-1.654	-1.887
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.11	-1.35	-1.34	-1.19	-0.69	0.11	0.83	2.16	3.22
		Mz	0.05	-0.25	-0.35	-0.38	-0.31	-0.14	0.02	0.29	0.49
	V(180°) H4	N	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974
		Vy	0.058	0.032	0.016	0.003	-0.014	-0.026	-0.032	-0.037	-0.038
		Vz	-1.662	-1.320	-1.092	-0.864	-0.522	-0.180	0.048	0.390	0.618
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.52	-1.18	-0.46	0.13	0.75	1.07	1.11	0.91	0.61

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.950 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
	V(270°) H1	Mz	0.02	-0.02	-0.04	-0.04	-0.04	-0.02	0.00	0.03	0.05
		N	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640
		Vy	0.638	0.326	0.146	-0.012	-0.208	-0.353	-0.422	-0.485	-0.498
		Vz	4.633	3.105	2.086	1.067	-0.462	-1.991	-3.010	-4.538	-5.557
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	3.03	-0.45	-2.01	-2.95	-3.22	-2.12	-0.62	2.77	5.80
		Mz	0.05	-0.38	-0.52	-0.56	-0.45	-0.20	0.04	0.45	0.74
	V(270°) H2	N	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402
		Vy	0.261	0.133	0.059	-0.006	-0.086	-0.146	-0.174	-0.200	-0.205
		Vz	2.559	1.712	1.147	0.583	-0.265	-1.112	-1.676	-2.523	-3.088
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.64	-0.28	-1.14	-1.65	-1.80	-1.18	-0.34	1.55	3.23
		Mz	0.02	-0.15	-0.21	-0.23	-0.18	-0.08	0.02	0.19	0.31
		N(EI)	N	-0.945	-0.752	-0.624	-0.496	-0.303	-0.110	0.018	0.211
	Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	
	Vz	-2.700	-1.736	-1.094	-0.452	0.512	1.475	2.117	3.081	3.723	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-0.92	1.08	1.92	2.39	2.36	1.47	0.39	-1.95	-3.99	
	Mz	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	
	N(R) 1	N	-0.878	-0.782	-0.717	-0.653	-0.557	-0.461	-0.396	-0.300	-0.236
		Vy	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vz	-1.580	-1.098	-0.777	-0.456	0.026	0.507	0.828	1.310	1.631
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.14	0.07	0.63	1.00	1.19	0.95	0.55	-0.41	-1.29
Mz		0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	
N(R) 2		N	-0.540	-0.347	-0.219	-0.090	0.102	0.295	0.424	0.616	0.745
Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004		
Vz	-2.469	-1.506	-0.864	-0.221	0.742	1.705	2.348	3.311	3.953		
Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
My	-0.24	1.55	2.26	2.58	2.35	1.25	0.03	-2.51	-4.69		
Mz	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01		

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.967 m	1.563 m	2.458 m	3.054 m	3.949 m	4.546 m	5.440 m	6.037 m
N92/N5	Peso propio	N	3.522	3.592	3.637	3.705	3.749	3.815	3.858	3.922	3.964
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.174	-0.827	-0.599	-0.262	-0.040	0.289	0.505	0.824	1.034
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.28	-0.39	0.04	0.42	0.51	0.40	0.16	-0.43	-0.99
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Q	N	10.213	10.377	10.487	10.651	10.760	10.924	11.033	11.197

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.967 m	1.563 m	2.458 m	3.054 m	3.949 m	4.546 m	5.440 m	6.037 m
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-2.853	-2.033	-1.487	-0.667	-0.121	0.699	1.246	2.065	2.612
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-3.18	-0.99	0.06	1.02	1.26	1.00	0.42	-1.06	-2.46
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H1	N	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088
		Vy	0.925	0.587	0.391	0.143	0.008	-0.150	-0.225	-0.293	-0.309
		Vz	2.579	1.934	1.504	0.860	0.430	-0.215	-0.644	-1.289	-1.719
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	3.66	1.64	0.61	-0.44	-0.83	-0.92	-0.67	0.20	1.09
		Mz	0.84	0.16	-0.13	-0.36	-0.41	-0.34	-0.22	0.01	0.19
	V(0°) H2	N	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562
		Vy	0.427	0.274	0.186	0.073	0.012	-0.059	-0.093	-0.124	-0.131
		Vz	0.232	0.275	0.304	0.347	0.375	0.418	0.447	0.490	0.519
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.17	0.94	0.77	0.48	0.27	-0.09	-0.35	-0.77	-1.07
		Mz	0.40	0.09	-0.05	-0.16	-0.19	-0.16	-0.12	-0.02	0.06
	V(0°) H3	N	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585
		Vy	0.923	0.585	0.390	0.142	0.007	-0.151	-0.227	-0.295	-0.310
		Vz	-0.152	0.046	0.178	0.376	0.508	0.706	0.838	1.036	1.168
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.07	1.12	1.05	0.81	0.54	0.00	-0.46	-1.30	-1.96
		Mz	0.83	0.16	-0.13	-0.36	-0.41	-0.34	-0.22	0.01	0.20
	V(0°) H4	N	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383
		Vy	0.426	0.273	0.184	0.072	0.011	-0.061	-0.095	-0.125	-0.132
		Vz	-2.499	-1.613	-1.023	-0.137	0.454	1.339	1.930	2.815	3.406
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.41	0.43	1.21	1.73	1.64	0.83	-0.14	-2.26	-4.12
		Mz	0.40	0.09	-0.05	-0.16	-0.19	-0.16	-0.12	-0.02	0.06
	V(90°) H1	N	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680
		Vy	-0.800	-0.504	-0.334	-0.117	0.002	0.140	0.206	0.265	0.279
		Vz	5.333	3.774	2.735	1.175	0.136	-1.423	-2.463	-4.022	-5.061
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	5.69	1.61	-0.33	-2.08	-2.47	-1.89	-0.73	2.17	4.88
		Mz	-0.70	-0.11	0.13	0.33	0.36	0.30	0.19	-0.02	-0.18
	V(90°) H2	N	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233
		Vy	-1.010	-0.637	-0.420	-0.146	0.004	0.179	0.262	0.337	0.354
		Vz	4.342	3.073	2.227	0.959	0.113	-1.156	-2.001	-3.270	-4.116
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	4.64	1.32	-0.26	-1.69	-2.01	-1.54	-0.60	1.76	3.96
		Mz	-0.88	-0.15	0.17	0.42	0.46	0.37	0.24	-0.03	-0.24
	V(180°) H1	N	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.967 m	1.563 m	2.458 m	3.054 m	3.949 m	4.546 m	5.440 m	6.037 m
		Vy	0.575	0.360	0.236	0.079	-0.006	-0.108	-0.158	-0.212	-0.228
		Vz	2.322	1.579	1.083	0.339	-0.157	-0.900	-1.396	-2.231	-2.814
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.99	0.25	-0.55	-1.18	-1.24	-0.76	-0.08	1.53	3.04
		Mz	0.50	0.08	-0.10	-0.23	-0.25	-0.20	-0.12	0.05	0.18
	V(180°) H2	N	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124
		Vy	0.077	0.048	0.031	0.010	-0.001	-0.017	-0.026	-0.042	-0.050
		Vz	-0.025	-0.081	-0.118	-0.174	-0.211	-0.267	-0.304	-0.452	-0.577
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.50	-0.45	-0.39	-0.26	-0.14	0.07	0.24	0.57	0.87
		Mz	0.06	0.01	-0.01	-0.03	-0.03	-0.03	-0.01	0.02	0.04
	V(180°) H3	N	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316
		Vy	0.574	0.360	0.236	0.079	-0.006	-0.108	-0.159	-0.212	-0.228
		Vz	0.700	0.352	0.121	-0.227	-0.459	-0.806	-1.038	-1.385	-1.617
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.38	-0.85	-0.99	-0.95	-0.74	-0.17	0.38	1.46	2.35
		Mz	0.50	0.08	-0.10	-0.23	-0.25	-0.20	-0.12	0.05	0.18
	V(180°) H4	N	4.018	4.018	4.018	4.018	4.018	4.018	4.018	4.018	4.018
		Vy	0.076	0.047	0.030	0.009	-0.002	-0.017	-0.027	-0.043	-0.051
		Vz	-1.647	-1.307	-1.080	-0.740	-0.513	-0.173	0.054	0.394	0.621
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.87	-1.55	-0.84	-0.02	0.35	0.66	0.69	0.49	0.19
		Mz	0.06	0.01	-0.01	-0.03	-0.03	-0.03	-0.01	0.02	0.05
	V(270°) H1	N	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716
		Vy	0.839	0.530	0.351	0.124	0.001	-0.144	-0.213	-0.275	-0.289
		Vz	5.186	3.665	2.651	1.130	0.117	-1.404	-2.418	-3.938	-4.952
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	5.49	1.53	-0.35	-2.04	-2.41	-1.84	-0.70	2.14	4.80
		Mz	0.74	0.13	-0.13	-0.34	-0.38	-0.31	-0.20	0.02	0.19
	V(270°) H2	N	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338
		Vy	0.349	0.222	0.149	0.056	0.005	-0.054	-0.083	-0.108	-0.114
		Vz	2.872	2.029	1.467	0.625	0.063	-0.780	-1.342	-2.184	-2.746
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	3.04	0.85	-0.20	-1.13	-1.34	-1.02	-0.38	1.19	2.66
		Mz	0.31	0.06	-0.05	-0.14	-0.16	-0.14	-0.10	-0.01	0.06
	N(EI)	N	11.941	12.133	12.261	12.452	12.580	12.772	12.900	13.091	13.219
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-3.336	-2.377	-1.738	-0.780	-0.141	0.817	1.456	2.415	3.054
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-3.72	-1.16	0.07	1.19	1.47	1.17	0.49	-1.24	-2.87
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(R) 1	N	8.902	8.998	9.062	9.157	9.221	9.317	9.381	9.477	9.541

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.967 m	1.563 m	2.458 m	3.054 m	3.949 m	4.546 m	5.440 m	6.037 m
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-1.771	-1.292	-0.972	-0.493	-0.174	0.306	0.625	1.104	1.424
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.32	-0.95	-0.27	0.39	0.58	0.52	0.25	-0.53	-1.28
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(R) 2	N	9.010	9.202	9.330	9.521	9.649	9.841	9.968	10.160	10.288
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz	-3.233	-2.274	-1.635	-0.677	-0.038	0.920	1.559	2.518	3.157
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-3.26	-0.79	0.37	1.41	1.62	1.22	0.48	-1.34	-3.03
		Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.651 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
N4/N95	Peso propio	N	-0.330	-0.284	-0.215	-0.169	-0.102	-0.036	0.007	0.072	0.114
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz	-0.952	-0.720	-0.375	-0.148	0.187	0.518	0.735	1.056	1.267
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.32	0.19	0.68	0.83	0.82	0.50	0.12	-0.68	-1.38
		Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	N	-0.808	-0.699	-0.534	-0.424	-0.259	-0.094	0.016	0.180	0.290
		Vy	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vz	-2.309	-1.760	-0.936	-0.386	0.438	1.262	1.811	2.635	3.184
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.79	0.43	1.65	2.04	2.02	1.26	0.33	-1.67	-3.41
		Mz	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
	V(0°) H1	N	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272	-2.272
		Vy	-0.437	-0.291	-0.100	0.007	0.141	0.240	0.288	0.330	0.340
		Vz	1.906	1.407	0.660	0.161	-0.586	-1.334	-1.832	-2.579	-3.078
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.31	-0.68	-1.61	-1.86	-1.67	-0.80	0.15	2.13	3.82
		Mz	-0.04	0.18	0.35	0.38	0.31	0.14	-0.02	-0.30	-0.50
	V(0°) H2	N	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215	-1.215
		Vy	-0.054	-0.036	-0.012	0.001	0.018	0.030	0.036	0.041	0.042
		Vz	-0.198	-0.236	-0.292	-0.330	-0.386	-0.442	-0.480	-0.536	-0.573
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.10	-0.97	-0.73	-0.54	-0.22	0.15	0.43	0.88	1.22
		Mz	-0.01	0.02	0.04	0.05	0.04	0.02	0.00	-0.04	-0.06
V(0°) H3	N	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	
	Vy	-0.441	-0.295	-0.105	0.003	0.137	0.236	0.284	0.326	0.335	
	Vz	0.442	0.209	-0.140	-0.373	-0.723	-1.072	-1.305	-1.654	-1.887	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.651 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.11	-1.31	-1.34	-1.19	-0.69	0.11	0.83	2.16	3.22
		Mz	-0.05	0.17	0.35	0.38	0.31	0.14	-0.02	-0.29	-0.49
	V(0°) H4	N	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974	-1.974
		Vy	-0.058	-0.040	-0.016	-0.003	0.014	0.026	0.032	0.037	0.038
		Vz	-1.662	-1.434	-1.092	-0.864	-0.522	-0.180	0.048	0.390	0.618
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.52	-1.59	-0.46	0.13	0.75	1.07	1.11	0.91	0.61
		Mz	-0.02	0.01	0.04	0.04	0.04	0.02	0.00	-0.03	-0.05
	V(90°) H1	N	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262	-17.262
		Vy	0.622	0.418	0.151	0.000	-0.187	-0.326	-0.392	-0.451	-0.465
		Vz	5.077	3.969	2.308	1.201	-0.460	-2.050	-3.095	-4.662	-5.707
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	3.57	0.86	-1.96	-3.01	-3.35	-2.21	-0.67	2.82	5.93
		Mz	0.09	-0.22	-0.47	-0.52	-0.43	-0.20	0.02	0.40	0.68
	V(90°) H2	N	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816	-16.816
		Vy	0.784	0.526	0.189	-0.002	-0.239	-0.415	-0.498	-0.574	-0.590
		Vz	4.188	3.275	1.906	0.994	-0.376	-1.673	-2.523	-3.798	-4.649
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	2.98	0.74	-1.59	-2.46	-2.74	-1.81	-0.55	2.29	4.83
		Mz	0.10	-0.29	-0.61	-0.66	-0.55	-0.25	0.03	0.51	0.86
	V(180°) H1	N	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510
		Vy	-0.856	-0.544	-0.160	0.032	0.256	0.415	0.490	0.558	0.573
		Vz	3.330	2.083	0.546	0.114	-0.534	-1.182	-1.614	-2.262	-2.694
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.43	-1.20	-2.27	-2.47	-2.28	-1.51	-0.67	1.08	2.56
		Mz	-0.08	0.34	0.65	0.69	0.55	0.24	-0.03	-0.50	-0.84
	V(180°) H2	N	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991	-2.991
		Vy	-0.473	-0.289	-0.072	0.026	0.132	0.204	0.238	0.269	0.276
		Vz	1.226	0.440	-0.406	-0.377	-0.334	-0.291	-0.262	-0.219	-0.190
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.98	-1.48	-1.39	-1.15	-0.83	-0.55	-0.38	-0.17	-0.05
		Mz	-0.04	0.18	0.34	0.35	0.28	0.12	-0.01	-0.24	-0.40
	V(180°) H3	N	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401	-1.401
		Vy	-0.859	-0.547	-0.163	0.029	0.253	0.412	0.488	0.556	0.571
		Vz	-0.193	-0.060	0.139	0.272	0.471	0.670	0.803	1.002	1.135
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.51	0.58	0.55	0.42	0.09	-0.42	-0.87	-1.68	-2.32
		Mz	-0.09	0.33	0.64	0.68	0.55	0.25	-0.03	-0.50	-0.84
	V(180°) H4	N	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605	-3.605
		Vy	-0.476	-0.292	-0.075	0.023	0.130	0.202	0.236	0.267	0.273
		Vz	-2.296	-1.703	-0.813	-0.219	0.671	1.562	2.155	3.046	3.639

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.651 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.90	0.30	1.43	1.74	1.54	0.53	-0.58	-2.92	-4.93
		Mz	-0.05	0.17	0.33	0.35	0.27	0.12	-0.01	-0.24	-0.40
	V(270°) H1	N	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640
		Vy	-0.638	-0.424	-0.146	0.012	0.208	0.353	0.422	0.485	0.498
		Vz	4.633	3.614	2.086	1.067	-0.462	-1.991	-3.010	-4.538	-5.557
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	3.03	0.56	-2.01	-2.95	-3.22	-2.12	-0.62	2.77	5.80
		Mz	-0.05	0.26	0.52	0.56	0.45	0.20	-0.04	-0.45	-0.74
	V(270°) H2	N	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402
		Vy	-0.261	-0.173	-0.059	0.006	0.086	0.146	0.174	0.200	0.205
		Vz	2.559	1.994	1.147	0.583	-0.265	-1.112	-1.676	-2.523	-3.088
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.64	0.28	-1.14	-1.65	-1.80	-1.18	-0.34	1.55	3.23
		Mz	-0.02	0.11	0.21	0.23	0.18	0.08	-0.02	-0.19	-0.31
	N(EI)	N	-0.945	-0.817	-0.624	-0.496	-0.303	-0.110	0.018	0.211	0.339
		Vy	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vz	-2.700	-2.057	-1.094	-0.452	0.512	1.475	2.117	3.081	3.723
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.92	0.51	1.92	2.39	2.36	1.47	0.39	-1.95	-3.99
		Mz	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
N(R) 1	N	-0.540	-0.411	-0.219	-0.090	0.102	0.295	0.424	0.616	0.745	
	Vy	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	
	Vz	-2.469	-1.827	-0.864	-0.221	0.742	1.705	2.348	3.311	3.953	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-0.24	1.05	2.26	2.58	2.35	1.25	0.03	-2.51	-4.69	
	Mz	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	
N(R) 2	N	-0.878	-0.814	-0.717	-0.653	-0.557	-0.461	-0.396	-0.300	-0.236	
	Vy	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	
	Vz	-1.580	-1.259	-0.777	-0.456	0.026	0.507	0.828	1.310	1.631	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-1.14	-0.28	0.63	1.00	1.19	0.95	0.55	-0.41	-1.29	
	Mz	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.967 m	1.563 m	2.160 m	3.054 m	3.949 m	4.546 m	5.440 m	6.037 m
N95/N5	Peso propio	N	3.522	3.592	3.637	3.682	3.749	3.815	3.858	3.922	3.964
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.174	-0.827	-0.599	-0.374	-0.040	0.289	0.505	0.824	1.034
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.28	-0.39	0.04	0.33	0.51	0.40	0.16	-0.43	-0.99
		Mz									

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.967 m	1.563 m	2.160 m	3.054 m	3.949 m	4.546 m	5.440 m	6.037 m
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	N	10.213	10.377	10.487	10.596	10.760	10.924	11.033	11.197	11.306
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-2.853	-2.033	-1.487	-0.940	-0.121	0.699	1.246	2.065	2.612
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-3.18	-0.99	0.06	0.78	1.26	1.00	0.42	-1.06	-2.46
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H1	N	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650	-13.650
		Vy	-0.575	-0.360	-0.236	-0.128	0.006	0.108	0.158	0.212	0.228
		Vz	2.322	1.579	1.083	0.587	-0.157	-0.900	-1.396	-2.231	-2.814
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.99	0.25	-0.55	-1.04	-1.24	-0.76	-0.08	1.53	3.04
		Mz	-0.50	-0.08	0.10	0.20	0.25	0.20	0.12	-0.05	-0.18
	V(0°) H2	N	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124	-3.124
		Vy	-0.077	-0.048	-0.031	-0.016	0.001	0.017	0.026	0.042	0.050
		Vz	-0.025	-0.081	-0.118	-0.155	-0.211	-0.267	-0.304	-0.452	-0.577
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.50	-0.45	-0.39	-0.31	-0.14	0.07	0.24	0.57	0.87
		Mz	-0.06	-0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.01	-0.02	-0.04
	V(0°) H3	N	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316
		Vy	-0.574	-0.360	-0.236	-0.127	0.006	0.108	0.159	0.212	0.228
		Vz	0.700	0.352	0.121	-0.111	-0.459	-0.806	-1.038	-1.385	-1.617
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.38	-0.85	-0.99	-1.00	-0.74	-0.17	0.38	1.46	2.35
		Mz	-0.50	-0.08	0.10	0.20	0.25	0.20	0.12	-0.05	-0.18
	V(0°) H4	N	4.018	4.018	4.018	4.018	4.018	4.018	4.018	4.018	4.018
		Vy	-0.076	-0.047	-0.030	-0.016	0.002	0.017	0.027	0.043	0.051
		Vz	-1.647	-1.307	-1.080	-0.853	-0.513	-0.173	0.054	0.394	0.621
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.87	-1.55	-0.84	-0.26	0.35	0.66	0.69	0.49	0.19
		Mz	-0.06	-0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.01	-0.02	-0.05
	V(90°) H1	N	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680	-26.680
		Vy	0.800	0.504	0.334	0.184	-0.002	-0.140	-0.206	-0.265	-0.279
		Vz	5.333	3.774	2.735	1.695	0.136	-1.423	-2.463	-4.022	-5.061
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	5.69	1.61	-0.33	-1.65	-2.47	-1.89	-0.73	2.17	4.88
		Mz	0.70	0.11	-0.13	-0.29	-0.36	-0.30	-0.19	0.02	0.18
	V(90°) H2	N	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233	-22.233
		Vy	1.010	0.637	0.420	0.231	-0.004	-0.179	-0.262	-0.337	-0.354
		Vz	4.342	3.073	2.227	1.381	0.113	-1.156	-2.001	-3.270	-4.116
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	4.64	1.32	-0.26	-1.34	-2.01	-1.54	-0.60	1.76	3.96

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.967 m	1.563 m	2.160 m	3.054 m	3.949 m	4.546 m	5.440 m	6.037 m
		Mz	0.88	0.15	-0.17	-0.36	-0.46	-0.37	-0.24	0.03	0.24
V(180°) H1	N	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088	-14.088
	Vy	-0.925	-0.587	-0.391	-0.220	-0.008	0.150	0.225	0.293	0.309	0.309
	Vz	2.579	1.934	1.504	1.075	0.430	-0.215	-0.644	-1.289	-1.719	-1.719
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	3.66	1.64	0.61	-0.15	-0.83	-0.92	-0.67	0.20	1.09	1.09
	Mz	-0.84	-0.16	0.13	0.31	0.41	0.34	0.22	-0.01	-0.19	-0.19
V(180°) H2	N	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562	-3.562
	Vy	-0.427	-0.274	-0.186	-0.108	-0.012	0.059	0.093	0.124	0.131	0.131
	Vz	0.232	0.275	0.304	0.332	0.375	0.418	0.447	0.490	0.519	0.519
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	1.17	0.94	0.77	0.58	0.27	-0.09	-0.35	-0.77	-1.07	-1.07
	Mz	-0.40	-0.09	0.05	0.13	0.19	0.16	0.12	0.02	-0.06	-0.06
V(180°) H3	N	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585	-0.585
	Vy	-0.923	-0.585	-0.390	-0.219	-0.007	0.151	0.227	0.295	0.310	0.310
	Vz	-0.152	0.046	0.178	0.310	0.508	0.706	0.838	1.036	1.168	1.168
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	1.07	1.12	1.05	0.91	0.54	0.00	-0.46	-1.30	-1.96	-1.96
	Mz	-0.83	-0.16	0.13	0.31	0.41	0.34	0.22	-0.01	-0.20	-0.20
V(180°) H4	N	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383	6.383
	Vy	-0.426	-0.273	-0.184	-0.107	-0.011	0.061	0.095	0.125	0.132	0.132
	Vz	-2.499	-1.613	-1.023	-0.432	0.454	1.339	1.930	2.815	3.406	3.406
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-1.41	0.43	1.21	1.65	1.64	0.83	-0.14	-2.26	-4.12	-4.12
	Mz	-0.40	-0.09	0.05	0.14	0.19	0.16	0.12	0.02	-0.06	-0.06
V(270°) H1	N	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716	-15.716
	Vy	-0.839	-0.530	-0.351	-0.195	-0.001	0.144	0.213	0.275	0.289	0.289
	Vz	5.186	3.665	2.651	1.637	0.117	-1.404	-2.418	-3.938	-4.952	-4.952
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	5.49	1.53	-0.35	-1.63	-2.41	-1.84	-0.70	2.14	4.80	4.80
	Mz	-0.74	-0.13	0.13	0.30	0.38	0.31	0.20	-0.02	-0.19	-0.19
V(270°) H2	N	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338	-5.338
	Vy	-0.349	-0.222	-0.149	-0.084	-0.005	0.054	0.083	0.108	0.114	0.114
	Vz	2.872	2.029	1.467	0.905	0.063	-0.780	-1.342	-2.184	-2.746	-2.746
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	3.04	0.85	-0.20	-0.90	-1.34	-1.02	-0.38	1.19	2.66	2.66
	Mz	-0.31	-0.06	0.05	0.12	0.16	0.14	0.10	0.01	-0.06	-0.06
N(EI)	N	11.941	12.133	12.261	12.389	12.580	12.772	12.900	13.091	13.219	13.219
	Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Vz	-3.336	-2.377	-1.738	-1.099	-0.141	0.817	1.456	2.415	3.054	3.054
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-3.72	-1.16	0.07	0.91	1.47	1.17	0.49	-1.24	-2.87	-2.87

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.967 m	1.563 m	2.160 m	3.054 m	3.949 m	4.546 m	5.440 m	6.037 m
	N(R) 1	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		N	9.010	9.202	9.330	9.457	9.649	9.841	9.968	10.160	10.288
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	-3.233	-2.274	-1.635	-0.996	-0.038	0.920	1.559	2.518	3.157
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-3.26	-0.79	0.37	1.16	1.62	1.22	0.48	-1.34	-3.03
		Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(R) 2	N	8.902	8.998	9.062	9.126	9.221	9.317	9.381	9.477	9.541
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-1.771	-1.292	-0.972	-0.653	-0.174	0.306	0.625	1.104	1.424
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.32	-0.95	-0.27	0.21	0.58	0.52	0.25	-0.53	-1.28
Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
N91/N92	Peso propio	N	-6.535	-6.148	-5.568	-5.182	-4.602	-4.022	-3.635	-3.086	-2.776
		Vy	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		Vz	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.03	0.02	0.00	-0.02	-0.04	-0.05	-0.07	-0.09	-0.10
		Mz	-0.09	-0.05	0.00	0.03	0.08	0.13	0.16	0.21	0.24
	Q	N	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389
		Vy	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
		Vz	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.06	0.03	-0.01	-0.05	-0.09	-0.14	-0.17	-0.22	-0.25
		Mz	-0.11	-0.06	0.02	0.07	0.15	0.23	0.28	0.36	0.42
	V(0°) H1	N	5.920	5.920	5.920	5.920	5.920	5.920	5.920	5.920	5.920
		Vy	-13.876	-11.632	-8.266	-6.022	-2.656	0.710	2.954	5.938	7.331
		Vz	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	1.63	1.36	0.96	0.70	0.30	-0.10	-0.37	-0.77	-1.04
		Mz	-14.57	-8.07	-0.46	3.18	6.50	7.25	6.31	2.85	-0.55
	V(0°) H2	N	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644
		Vy	-6.640	-5.572	-3.969	-2.900	-1.298	0.305	1.374	2.761	3.391
		Vz	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.67	1.39	0.96	0.68	0.26	-0.17	-0.45	-0.88	-1.16
		Mz	-6.97	-3.85	-0.20	1.55	3.15	3.53	3.10	1.49	-0.09
V(0°) H3	N	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
		Vy	-14.015	-11.771	-8.405	-6.161	-2.795	0.571	2.815	5.799	7.191
		Vz	1.429	1.429	1.429	1.429	1.429	1.429	1.429	1.429	1.429
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	3.97	3.24	2.15	1.42	0.32	-0.77	-1.50	-2.59	-3.32
		Mz	-14.76	-8.19	-0.47	3.24	6.66	7.52	6.65	3.29	-0.04
	V(0°) H4	N	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142
		Vy	-6.780	-5.711	-4.109	-3.040	-1.437	0.166	1.234	2.621	3.251
		Vz	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	4.01	3.26	2.15	1.40	0.28	-0.84	-1.58	-2.70	-3.44
		Mz	-7.16	-3.97	-0.22	1.60	3.32	3.80	3.44	1.94	0.43
	V(90°) H1	N	11.435	11.435	11.435	11.435	11.435	11.435	11.435	11.435	11.435
		Vy	11.977	10.099	7.282	5.404	2.587	-0.230	-2.108	-4.660	-5.878
		Vz	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-0.05	-0.02	0.03	0.06	0.10	0.15	0.18	0.23	0.26
		Mz	13.20	7.57	0.93	-2.31	-5.36	-6.26	-5.67	-3.03	-0.33
	V(90°) H2	N	9.206	9.206	9.206	9.206	9.206	9.206	9.206	9.206	9.206
		Vy	15.034	12.660	9.098	6.723	3.161	-0.401	-2.776	-6.002	-7.543
		Vz	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-0.04	-0.01	0.03	0.05	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21
		Mz	16.41	9.35	1.03	-3.00	-6.78	-7.83	-7.02	-3.61	-0.13
	V(180°) H1	N	5.753	5.753	5.753	5.753	5.753	5.753	5.753	5.753	5.753
		Vy	-8.292	-6.943	-4.920	-3.572	-1.549	0.474	1.823	3.656	4.533
		Vz	-0.740	-0.740	-0.740	-0.740	-0.740	-0.740	-0.740	-0.740	-0.740
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.96	-1.59	-1.02	-0.64	-0.08	0.49	0.87	1.43	1.81
		Mz	-8.74	-4.85	-0.32	1.85	3.81	4.22	3.63	1.50	-0.60
	V(180°) H2	N	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
		Vy	-1.056	-0.883	-0.624	-0.451	-0.191	0.069	0.242	0.478	0.593
		Vz	-0.707	-0.707	-0.707	-0.707	-0.707	-0.707	-0.707	-0.707	-0.707
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.92	-1.56	-1.02	-0.66	-0.12	0.42	0.78	1.32	1.68
		Mz	-1.13	-0.64	-0.06	0.21	0.46	0.50	0.42	0.14	-0.13
	V(180°) H3	N	2.645	2.645	2.645	2.645	2.645	2.645	2.645	2.645	2.645
		Vy	-8.307	-6.959	-4.936	-3.587	-1.564	0.458	1.807	3.640	4.518
		Vz	-1.496	-1.496	-1.496	-1.496	-1.496	-1.496	-1.496	-1.496	-1.496
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-4.09	-3.33	-2.19	-1.42	-0.28	0.86	1.63	2.77	3.53
		Mz	-8.72	-4.83	-0.28	1.89	3.86	4.28	3.71	1.59	-0.50
	V(180°) H4	N	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
		Vy	-1.072	-0.899	-0.639	-0.466	-0.206	0.053	0.226	0.463	0.577
		Vz	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-4.05	-3.30	-2.19	-1.44	-0.32	0.80	1.54	2.66	3.41
		Mz	-1.12	-0.61	-0.03	0.25	0.51	0.57	0.50	0.23	-0.04
	V(270°) H1	N	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577
		Vy	-12.210	-10.246	-7.301	-5.337	-2.391	0.554	2.518	5.186	6.460
		Vz	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-0.13	-0.09	-0.02	0.03	0.10	0.16	0.21	0.28	0.32
		Mz	-13.41	-7.68	-0.97	2.25	5.20	5.90	5.12	2.12	-0.86
	V(270°) H2	N	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375
		Vy	-5.077	-4.272	-3.065	-2.260	-1.052	0.155	0.960	2.053	2.575
		Vz	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.09	-0.06	-0.02	0.01	0.05	0.10	0.13	0.17	0.20
		Mz	-5.91	-3.53	-0.72	0.63	1.90	2.24	1.96	0.78	-0.40
	N(EI)	N	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470
		Vy	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121
		Vz	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		0.07	0.04	-0.02	-0.05	-0.11	-0.16	-0.20	-0.25	-0.29	
Mz		-0.13	-0.07	0.02	0.09	0.18	0.27	0.33	0.43	0.49	
N(R) 1	N	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	
	Vy	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	
	Vz	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-1.32	-1.09	-0.74	-0.51	-0.17	0.18	0.41	0.76	0.99	
	Mz	-0.01	0.01	0.04	0.06	0.09	0.11	0.13	0.16	0.18	
N(R) 2	N	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	
	Vy	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	
	Vz	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	1.43	1.15	0.72	0.43	0.00	-0.43	-0.71	-1.14	-1.43	
	Mz	-0.19	-0.12	0.00	0.07	0.18	0.29	0.37	0.48	0.55	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.942 m	1.571 m	2.199 m	3.141 m	4.083 m	4.712 m	5.654 m	6.282 m
N93/N5	Peso propio	N	-10.624	-9.827	-9.296	-8.765	-7.968	-7.172	-6.641	-5.881	-5.521
		Vy	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.942 m	1.571 m	2.199 m	3.141 m	4.083 m	4.712 m	5.654 m	6.282 m
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-0.12	-0.03	0.03	0.10	0.19	0.29	0.35	0.45	0.51
	Q	N	-14.415	-14.415	-14.415	-14.415	-14.415	-14.415	-14.415	-14.415	-14.415
		Vy	-0.220	-0.220	-0.220	-0.220	-0.220	-0.220	-0.220	-0.220	-0.220
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-0.22	-0.01	0.13	0.27	0.48	0.68	0.82	1.03	1.17
	V(0°) H1	N	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060
		Vy	-13.592	-10.184	-7.912	-5.639	-2.231	1.178	3.450	6.554	7.429
		Vz	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	2.17	1.55	1.14	0.72	0.11	-0.51	-0.92	-1.54	-1.95
		Mz	-17.08	-5.88	-0.19	4.06	7.77	8.27	6.81	2.01	-2.44
	V(0°) H2	N	1.689	1.689	1.689	1.689	1.689	1.689	1.689	1.689	1.689
		Vy	-4.971	-3.736	-2.912	-2.088	-0.852	0.384	1.207	2.337	2.690
		Vz	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	2.17	1.55	1.14	0.72	0.11	-0.51	-0.92	-1.54	-1.95
		Mz	-6.24	-2.14	-0.05	1.52	2.91	3.13	2.63	0.93	-0.67
	V(0°) H3	N	1.291	1.291	1.291	1.291	1.291	1.291	1.291	1.291	1.291
		Vy	-13.746	-10.338	-8.066	-5.793	-2.385	1.024	3.296	6.400	7.275
		Vz	1.448	1.448	1.448	1.448	1.448	1.448	1.448	1.448	1.448
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	4.72	3.36	2.45	1.54	0.17	-1.19	-2.10	-3.46	-4.37
		Mz	-17.23	-5.89	-0.11	4.25	8.10	8.74	7.39	2.73	-1.63
	V(0°) H4	N	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081
		Vy	-5.125	-3.889	-3.066	-2.242	-1.006	0.230	1.054	2.183	2.536
		Vz	1.448	1.448	1.448	1.448	1.448	1.448	1.448	1.448	1.448
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	4.72	3.36	2.45	1.54	0.17	-1.19	-2.10	-3.46	-4.37
		Mz	-6.39	-2.14	0.04	1.71	3.24	3.60	3.20	1.65	0.14
	V(90°) H1	N	20.267	20.267	20.267	20.267	20.267	20.267	20.267	20.267	20.267
		Vy	14.456	10.984	8.670	6.356	2.885	-0.587	-2.901	-6.056	-6.889
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	19.09	7.10	0.93	-3.79	-8.15	-9.23	-8.13	-3.81	0.32
	V(90°) H2	N	16.307	16.307	16.307	16.307	16.307	16.307	16.307	16.307	16.307
		Vy	18.098	13.709	10.783	7.857	3.467	-0.922	-3.848	-7.838	-8.892
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.942 m	1.571 m	2.199 m	3.141 m	4.083 m	4.712 m	5.654 m	6.282 m
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	23.67	8.68	0.99	-4.87	-10.20	-11.40	-9.90	-4.27	1.07
	V(180°) H1	N	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060
		Vy	-13.592	-10.184	-7.912	-5.639	-2.231	1.178	3.450	6.554	7.429
		Vz	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.17	-1.55	-1.14	-0.72	-0.11	0.51	0.92	1.54	1.95
		Mz	-17.08	-5.88	-0.19	4.06	7.77	8.27	6.81	2.01	-2.44
	V(180°) H2	N	1.689	1.689	1.689	1.689	1.689	1.689	1.689	1.689	1.689
		Vy	-4.971	-3.736	-2.912	-2.088	-0.852	0.384	1.207	2.337	2.690
		Vz	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656	-0.656
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.17	-1.55	-1.14	-0.72	-0.11	0.51	0.92	1.54	1.95
		Mz	-6.24	-2.14	-0.05	1.52	2.91	3.13	2.63	0.93	-0.67
	V(180°) H3	N	1.291	1.291	1.291	1.291	1.291	1.291	1.291	1.291	1.291
		Vy	-13.746	-10.338	-8.066	-5.793	-2.385	1.024	3.296	6.400	7.275
		Vz	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-4.72	-3.36	-2.45	-1.54	-0.17	1.19	2.10	3.46	4.37
		Mz	-17.23	-5.89	-0.11	4.25	8.10	8.74	7.39	2.73	-1.63
	V(180°) H4	N	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081	-8.081
		Vy	-5.125	-3.889	-3.066	-2.242	-1.006	0.230	1.054	2.183	2.536
		Vz	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-4.72	-3.36	-2.45	-1.54	-0.17	1.19	2.10	3.46	4.37
		Mz	-6.39	-2.14	0.04	1.71	3.24	3.60	3.20	1.65	0.14
	V(270°) H1	N	17.593	17.593	17.593	17.593	17.593	17.593	17.593	17.593	17.593
		Vy	-14.508	-10.878	-8.458	-6.038	-2.409	1.221	3.641	6.940	7.812
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-19.28	-7.32	-1.24	3.31	7.29	7.85	6.32	1.23	-3.47
	V(270°) H2	N	8.353	8.353	8.353	8.353	8.353	8.353	8.353	8.353	8.353
		Vy	-6.008	-4.520	-3.529	-2.537	-1.049	0.438	1.430	2.782	3.140
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-8.59	-3.63	-1.10	0.81	2.49	2.78	2.20	0.17	-1.72
	N(EI)	N	-16.854	-16.854	-16.854	-16.854	-16.854	-16.854	-16.854	-16.854	-16.854
		Vy	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.942 m	1.571 m	2.199 m	3.141 m	4.083 m	4.712 m	5.654 m	6.282 m	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-0.25	-0.01	0.15	0.31	0.56	0.80	0.96	1.20	1.36	
	N(R) 1	N	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640
		Vy	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193
		Vz	-0.571	-0.571	-0.571	-0.571	-0.571	-0.571	-0.571	-0.571	-0.571	-0.571
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.76	-1.22	-0.86	-0.50	0.03	0.57	0.93	1.47	1.83	
		Mz	-0.19	-0.01	0.11	0.23	0.42	0.60	0.72	0.90	1.02	
	N(R) 2	N	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640	-12.640
		Vy	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193
		Vz	0.571	0.571	0.571	0.571	0.571	0.571	0.571	0.571	0.571	0.571
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.76	1.22	0.86	0.50	-0.03	-0.57	-0.93	-1.47	-1.83	
		Mz	-0.19	-0.01	0.11	0.23	0.42	0.60	0.72	0.90	1.02	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
N94/N95	Peso propio	N	-6.535	-6.148	-5.568	-5.182	-4.602	-4.022	-3.635	-3.086	-2.776
		Vy	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		Vz	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.03	-0.02	0.00	0.02	0.04	0.05	0.07	0.09	0.10
		Mz	-0.09	-0.05	0.00	0.03	0.08	0.13	0.16	0.21	0.24
	Q	N	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389	-6.389
		Vy	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
		Vz	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.06	-0.03	0.01	0.05	0.09	0.14	0.17	0.22	0.25
		Mz	-0.11	-0.06	0.02	0.07	0.15	0.23	0.28	0.36	0.42
	V(0°) H1	N	5.753	5.753	5.753	5.753	5.753	5.753	5.753	5.753	5.753
		Vy	-8.292	-6.943	-4.920	-3.572	-1.549	0.474	1.823	3.656	4.533
		Vz	0.740	0.740	0.740	0.740	0.740	0.740	0.740	0.740	0.740
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.96	1.59	1.02	0.64	0.08	-0.49	-0.87	-1.43	-1.81
		Mz	-8.74	-4.85	-0.32	1.85	3.81	4.22	3.63	1.50	-0.60
	V(0°) H2	N	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
		Vy	-1.056	-0.883	-0.624	-0.451	-0.191	0.069	0.242	0.478	0.593
		Vz	0.707	0.707	0.707	0.707	0.707	0.707	0.707	0.707	0.707
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.92	1.56	1.02	0.66	0.12	-0.42	-0.78	-1.32	-1.68
		Mz									

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
		Mz	-1.13	-0.64	-0.06	0.21	0.46	0.50	0.42	0.14	-0.13
	V(0°) H3	N	2.645	2.645	2.645	2.645	2.645	2.645	2.645	2.645	2.645
		Vy	-8.307	-6.959	-4.936	-3.587	-1.564	0.458	1.807	3.640	4.518
		Vz	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	4.09	3.33	2.19	1.42	0.28	-0.86	-1.63	-2.77	-3.53
		Mz	-8.72	-4.83	-0.28	1.89	3.86	4.28	3.71	1.59	-0.50
	V(0°) H4	N	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631	-2.631
		Vy	-1.072	-0.899	-0.639	-0.466	-0.206	0.053	0.226	0.463	0.577
		Vz	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	4.05	3.30	2.19	1.44	0.32	-0.80	-1.54	-2.66	-3.41
		Mz	-1.12	-0.61	-0.03	0.25	0.51	0.57	0.50	0.23	-0.04
	V(90°) H1	N	11.435	11.435	11.435	11.435	11.435	11.435	11.435	11.435	11.435
		Vy	11.977	10.099	7.282	5.404	2.587	-0.230	-2.108	-4.660	-5.878
		Vz	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	0.05	0.02	-0.03	-0.06	-0.10	-0.15	-0.18	-0.23	-0.26
		Mz	13.20	7.57	0.93	-2.31	-5.36	-6.26	-5.67	-3.03	-0.33
	V(90°) H2	N	9.206	9.206	9.206	9.206	9.206	9.206	9.206	9.206	9.206
		Vy	15.034	12.660	9.098	6.723	3.161	-0.401	-2.776	-6.002	-7.543
		Vz	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	0.04	0.01	-0.03	-0.05	-0.09	-0.12	-0.15	-0.18	-0.21
		Mz	16.41	9.35	1.03	-3.00	-6.78	-7.83	-7.02	-3.61	-0.13
	V(180°) H1	N	5.920	5.920	5.920	5.920	5.920	5.920	5.920	5.920	5.920
		Vy	-13.876	-11.632	-8.266	-6.022	-2.656	0.710	2.954	5.938	7.331
		Vz	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-1.63	-1.36	-0.96	-0.70	-0.30	0.10	0.37	0.77	1.04
		Mz	-14.57	-8.07	-0.46	3.18	6.50	7.25	6.31	2.85	-0.55
	V(180°) H2	N	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644
		Vy	-6.640	-5.572	-3.969	-2.900	-1.298	0.305	1.374	2.761	3.391
		Vz	-0.556	-0.556	-0.556	-0.556	-0.556	-0.556	-0.556	-0.556	-0.556
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.67	-1.39	-0.96	-0.68	-0.26	0.17	0.45	0.88	1.16
		Mz	-6.97	-3.85	-0.20	1.55	3.15	3.53	3.10	1.49	-0.09
	V(180°) H3	N	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866	-0.866
		Vy	-14.015	-11.771	-8.405	-6.161	-2.795	0.571	2.815	5.799	7.191
		Vz	-1.429	-1.429	-1.429	-1.429	-1.429	-1.429	-1.429	-1.429	-1.429
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-3.97	-3.24	-2.15	-1.42	-0.32	0.77	1.50	2.59	3.32

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
		Mz	-14.76	-8.19	-0.47	3.24	6.66	7.52	6.65	3.29	-0.04
V(180°) H4	N	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142	-6.142
	Vy	-6.780	-5.711	-4.109	-3.040	-1.437	0.166	1.234	2.621	3.251	
	Vz	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462	-1.462
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-4.01	-3.26	-2.15	-1.40	-0.28	0.84	1.58	2.70	3.44	
	Mz	-7.16	-3.97	-0.22	1.60	3.32	3.80	3.44	1.94	0.43	
V(270°) H1	N	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577	11.577
	Vy	-12.210	-10.246	-7.301	-5.337	-2.391	0.554	2.518	5.186	6.460	
	Vz	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	My	0.13	0.09	0.02	-0.03	-0.10	-0.16	-0.21	-0.28	-0.32	
	Mz	-13.41	-7.68	-0.97	2.25	5.20	5.90	5.12	2.12	-0.86	
V(270°) H2	N	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375	6.375
	Vy	-5.077	-4.272	-3.065	-2.260	-1.052	0.155	0.960	2.053	2.575	
	Vz	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05	-0.10	-0.13	-0.17	-0.20	
	Mz	-5.91	-3.53	-0.72	0.63	1.90	2.24	1.96	0.78	-0.40	
N(EI)	N	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470	-7.470
	Vy	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121
	Vz	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-0.07	-0.04	0.02	0.05	0.11	0.16	0.20	0.25	0.29	
	Mz	-0.13	-0.07	0.02	0.09	0.18	0.27	0.33	0.43	0.49	
N(R) 1	N	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521	-7.521
	Vy	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146
	Vz	-0.561	-0.561	-0.561	-0.561	-0.561	-0.561	-0.561	-0.561	-0.561	-0.561
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-1.43	-1.15	-0.72	-0.43	0.00	0.43	0.71	1.14	1.43	
	Mz	-0.19	-0.12	0.00	0.07	0.18	0.29	0.37	0.48	0.55	
N(R) 2	N	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684	-3.684
	Vy	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
	Vz	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	1.32	1.09	0.74	0.51	0.17	-0.18	-0.41	-0.76	-0.99	
	Mz	-0.01	0.01	0.04	0.06	0.09	0.11	0.13	0.16	0.18	

3.2.1.2.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras			
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
N1/N100	Acero laminado	N _{mín}	-15.661	-15.511	-15.360	-15.060	-14.910	-14.760	-14.459	-14.309	-14.159	
		N _{máx}	6.266	6.355	6.444	6.622	6.711	6.800	6.978	7.067	7.156	
		V _y _{mín}	-9.955	-9.112	-8.268	-6.581	-5.738	-4.895	-3.208	-2.364	-1.521	
		V _y _{máx}	8.322	7.623	6.925	5.527	4.828	4.130	2.732	2.034	1.335	
		V _z _{mín}	-5.989	-5.385	-4.780	-3.572	-2.968	-2.689	-2.369	-2.256	-2.326	
		V _z _{máx}	7.235	6.635	6.035	4.834	4.234	3.634	2.434	1.881	1.512	
		M _t _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _t _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _y _{mín}	-5.15	-4.44	-3.76	-2.58	-2.19	-1.79	-1.61	-1.92	-2.19	
		M _y _{máx}	6.88	5.50	4.24	2.17	1.47	1.32	1.86	1.96	1.93	
		M _z _{mín}	-7.79	-5.88	-4.14	-1.17	-0.15	-0.85	-2.20	-2.67	-3.00	
		M _z _{máx}	6.67	5.08	3.62	1.13	0.16	1.21	2.80	3.34	3.72	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m	
N100/N2	Acero laminado	N _{mín}	-14.159	-14.016	-13.872	-13.586	-13.443	-13.299	-13.013	-12.869	-12.726	
		N _{máx}	7.156	7.241	7.326	7.496	7.581	7.666	7.836	7.921	8.005	
		V _y _{mín}	-1.521	-0.716	-0.121	-1.380	-2.047	-2.713	-4.046	-4.713	-5.380	
		V _y _{máx}	1.335	0.668	0.172	1.782	2.586	3.391	5.000	5.805	6.610	
		V _z _{mín}	-2.326	-2.394	-2.461	-2.595	-2.662	-2.858	-4.003	-4.576	-5.148	
		V _z _{máx}	1.512	1.159	1.702	2.855	3.431	4.008	5.161	5.737	6.313	
		M _t _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _t _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _y _{mín}	-2.19	-2.34	-2.38	-2.14	-2.05	-1.94	-2.68	-3.72	-4.87	
		M _y _{máx}	1.93	1.83	1.63	1.90	2.34	2.85	3.92	4.47	5.04	
		M _z _{mín}	-3.00	-3.18	-3.24	-2.99	-2.67	-2.23	-0.95	-0.15	-1.22	
		M _z _{máx}	3.72	3.92	3.96	3.62	3.22	2.67	1.10	0.21	0.91	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
N3/N107	Acero laminado	N _{mín}	-15.661	-15.511	-15.360	-15.060	-14.910	-14.760	-14.459	-14.309	-14.159	
		N _{máx}	6.266	6.355	6.444	6.622	6.711	6.800	6.978	7.067	7.156	
		V _y _{mín}	-9.955	-9.112	-8.268	-6.581	-5.738	-4.895	-3.208	-2.364	-1.521	
		V _y _{máx}	8.322	7.623	6.925	5.527	4.828	4.130	2.732	2.034	1.335	
		V _z _{mín}	-7.235	-6.635	-6.035	-4.834	-4.234	-3.634	-2.434	-1.881	-1.512	
		V _z _{máx}	5.989	5.385	4.780	3.572	2.968	2.689	2.369	2.256	2.326	
		M _t _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _t _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
		M _y _{mín}	-6.88	-5.50	-4.24	-2.17	-1.47	-1.32	-1.86	-1.96	-1.93	
		M _y _{máx}	5.15	4.44	3.76	2.58	2.19	1.79	1.61	1.92	2.19	
		M _z _{mín}	-7.79	-5.88	-4.14	-1.17	-0.15	-0.85	-2.20	-2.67	-3.00	
		M _z _{máx}	6.67	5.08	3.62	1.13	0.16	1.21	2.80	3.34	3.72	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
N107/N4	Acero laminado	N _{mín}	-14.159	-14.016	-13.872	-13.586	-13.443	-13.299	-13.013	-12.869	-12.726
		N _{máx}	7.156	7.241	7.326	7.496	7.581	7.666	7.836	7.921	8.005
		V _y _{mín}	-1.521	-0.716	-0.121	-1.380	-2.047	-2.713	-4.046	-4.713	-5.380
		V _y _{máx}	1.335	0.668	0.172	1.782	2.586	3.391	5.000	5.805	6.610
		V _z _{mín}	-1.512	-1.159	-1.702	-2.855	-3.431	-4.008	-5.161	-5.737	-6.313
		V _z _{máx}	2.326	2.394	2.461	2.595	2.662	2.858	4.003	4.576	5.148
		M _t _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _t _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _y _{mín}	-1.93	-1.83	-1.63	-1.90	-2.34	-2.85	-3.92	-4.47	-5.04
		M _y _{máx}	2.19	2.34	2.38	2.14	2.05	1.94	2.68	3.72	4.87
		M _z _{mín}	-3.00	-3.18	-3.24	-2.99	-2.67	-2.23	-0.95	-0.15	-1.22
		M _z _{máx}	3.72	3.92	3.96	3.62	3.22	2.67	1.10	0.21	0.91

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.950 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
N2/N92	Acero laminado	N _{mín}	-23.062	-23.007	-22.970	-22.934	-22.880	-22.827	-22.792	-22.741	-22.707
		N _{máx}	6.417	6.617	6.750	6.883	7.081	7.279	7.414	7.645	7.798
		V _y _{mín}	-1.174	-0.609	-0.282	-0.047	-0.382	-0.621	-0.734	-0.836	-0.859
		V _y _{máx}	1.294	0.624	0.251	0.013	0.365	0.628	0.754	0.867	0.892
		V _z _{mín}	-7.402	-4.685	-3.130	-1.838	-0.934	-2.661	-4.054	-6.148	-7.547
		V _z _{máx}	6.853	4.640	3.163	1.683	1.970	4.662	6.453	9.133	10.915
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-5.06	-2.28	-2.86	-3.85	-4.37	-2.92	-1.20	-7.32	-13.33
		M _y _{máx}	5.11	3.52	5.59	6.56	6.03	3.84	2.25	3.68	7.79
		M _z _{mín}	-0.15	-0.72	-0.97	-1.03	-0.82	-0.37	-0.05	-0.78	-1.31
		M _z _{máx}	0.15	0.66	0.92	1.00	0.82	0.37	0.05	0.75	1.26

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.967 m	1.563 m	2.458 m	3.054 m	3.949 m	4.546 m	5.440 m	6.037 m
N92/N5	Acero laminado	N _{mín}	-34.069	-34.014	-33.977	-33.923	-33.888	-33.835	-33.800	-33.749	-33.716
		N _{máx}	28.412	28.793	29.046	29.425	29.677	30.053	30.303	30.677	30.925
		V _y _{mín}	-1.517	-0.956	-0.632	-0.220	-0.011	-0.228	-0.341	-0.443	-0.466
		V _y _{máx}	1.387	0.880	0.587	0.215	0.018	0.268	0.393	0.506	0.531
		V _z _{mín}	-8.837	-6.135	-4.389	-2.189	-0.954	-1.904	-3.290	-5.373	-6.764
		V _z _{máx}	7.061	4.999	3.622	1.554	0.730	3.089	4.757	7.423	9.197
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _y _{mín}	-9.89	-3.72	-1.66	-2.78	-3.30	-2.52	-0.97	-4.99	-9.79
		M _y _{máx}	7.50	2.15	2.14	4.23	4.59	3.12	1.63	2.90	6.52
		M _z _{mín}	-1.32	-0.22	-0.20	-0.55	-0.61	-0.51	-0.34	-0.05	-0.36
		M _z _{máx}	1.25	0.25	0.25	0.62	0.69	0.56	0.36	0.07	0.30

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.651 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
N4/N95	Acero laminado	N _{mín}	-23.062	-23.025	-22.970	-22.934	-22.880	-22.827	-22.792	-22.741	-22.707
		N _{máx}	6.417	6.551	6.750	6.883	7.081	7.279	7.414	7.645	7.798
		V _y _{mín}	-1.294	-0.826	-0.251	-0.013	-0.365	-0.628	-0.754	-0.867	-0.892
		V _y _{máx}	1.174	0.787	0.282	0.047	0.382	0.621	0.734	0.836	0.859
		V _z _{mín}	-7.402	-5.590	-3.130	-1.838	-0.934	-2.661	-4.054	-6.148	-7.547
		V _z _{máx}	6.853	5.378	3.163	1.683	1.970	4.662	6.453	9.133	10.915
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-5.06	-2.45	-2.86	-3.85	-4.37	-2.92	-1.20	-7.32	-13.33
		M _y _{máx}	5.11	2.59	5.59	6.56	6.03	3.84	2.25	3.68	7.79
		M _z _{mín}	-0.15	-0.45	-0.92	-1.00	-0.82	-0.37	-0.05	-0.75	-1.26
		M _z _{máx}	0.15	0.51	0.97	1.03	0.82	0.37	0.05	0.78	1.31

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.967 m	1.563 m	2.160 m	3.054 m	3.949 m	4.546 m	5.440 m	6.037 m
N95/N5	Acero laminado	N _{mín}	-34.069	-34.014	-33.977	-33.941	-33.888	-33.835	-33.800	-33.749	-33.716
		N _{máx}	28.412	28.793	29.046	29.299	29.677	30.053	30.303	30.677	30.925
		V _y _{mín}	-1.387	-0.880	-0.587	-0.330	-0.018	-0.268	-0.393	-0.506	-0.531
		V _y _{máx}	1.517	0.956	0.632	0.347	0.011	0.228	0.341	0.443	0.466
		V _z _{mín}	-8.837	-6.135	-4.389	-2.922	-0.954	-1.904	-3.290	-5.373	-6.764
		V _z _{máx}	7.061	4.999	3.622	2.244	0.730	3.089	4.757	7.423	9.197
		M _t _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-9.89	-3.72	-1.66	-2.21	-3.30	-2.52	-0.97	-4.99	-9.79
		M _y _{máx}	7.50	2.15	2.14	3.77	4.59	3.12	1.63	2.90	6.52
		M _z _{mín}	-1.25	-0.25	-0.25	-0.54	-0.69	-0.56	-0.36	-0.07	-0.30
		M _z _{máx}	1.32	0.22	0.20	0.47	0.61	0.51	0.34	0.05	0.36

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
N91/N92	Acero laminado	N _{mín}	-25.631	-25.109	-24.326	-23.804	-23.021	-22.238	-21.716	-20.975	-20.556
		N _{máx}	12.138	12.447	12.911	13.220	13.684	14.148	14.457	14.897	15.145
		V _y _{mín}	-21.220	-17.854	-12.805	-9.439	-4.390	-0.799	-4.361	-9.201	-11.511
		V _y _{máx}	22.499	18.937	13.594	10.032	4.689	1.013	4.379	8.856	10.944
		V _z _{mín}	-2.564	-2.564	-2.564	-2.564	-2.564	-2.564	-2.564	-2.564	-2.564
		V _z _{máx}	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647
		M _t _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _y _{mín}	-7.11	-5.80	-3.84	-2.57	-0.65	-1.65	-2.99	-5.02	-6.37
		M _y _{máx}	7.13	5.78	3.75	2.44	0.46	1.39	2.70	4.66	5.96

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
		Mz _{mín}	-22.40	-12.44	-1.47	-4.48	-10.11	-11.65	-10.41	-5.24	-1.10
		Mz _{máx}	24.55	13.99	1.57	4.96	10.24	11.67	10.47	5.59	1.55

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.942 m	1.571 m	2.199 m	3.141 m	4.083 m	4.712 m	5.654 m	6.282 m
N93/N5	Acero laminado	N _{mín}	-46.895	-45.820	-45.103	-44.386	-43.311	-42.235	-41.518	-40.492	-40.007
		N _{máx}	21.901	22.538	22.963	23.388	24.025	24.663	25.088	25.696	25.983
		Vy _{mín}	-22.091	-16.646	-13.016	-9.386	-3.942	-1.712	-6.101	-12.086	-13.666
		Vy _{máx}	27.067	20.483	16.094	11.704	5.120	1.751	5.381	10.330	11.637
		Vz _{mín}	-2.600	-2.600	-2.600	-2.600	-2.600	-2.600	-2.600	-2.600	-2.600
		Vz _{máx}	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-8.40	-5.95	-4.32	-2.68	-0.29	-2.21	-3.85	-6.30	-7.93
		My _{máx}	8.40	5.95	4.32	2.68	0.29	2.21	3.85	6.30	7.93
		Mz _{mín}	-29.27	-11.02	-1.84	-7.22	-15.15	-16.87	-14.57	-6.04	-4.80
		Mz _{máx}	35.40	13.00	1.65	6.74	12.83	14.10	12.27	5.59	3.69

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
N94/N95	Acero laminado	N _{mín}	-25.631	-25.109	-24.326	-23.804	-23.021	-22.238	-21.716	-20.975	-20.556
		N _{máx}	12.138	12.447	12.911	13.220	13.684	14.148	14.457	14.897	15.145
		Vy _{mín}	-21.220	-17.854	-12.805	-9.439	-4.390	-0.799	-4.361	-9.201	-11.511
		Vy _{máx}	22.499	18.937	13.594	10.032	4.689	1.013	4.379	8.856	10.944
		Vz _{mín}	-2.647	-2.647	-2.647	-2.647	-2.647	-2.647	-2.647	-2.647	-2.647
		Vz _{máx}	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-7.13	-5.78	-3.75	-2.44	-0.46	-1.39	-2.70	-4.66	-5.96
		My _{máx}	7.11	5.80	3.84	2.57	0.65	1.65	2.99	5.02	6.37
		Mz _{mín}	-22.40	-12.44	-1.47	-4.48	-10.11	-11.65	-10.41	-5.24	-1.10
		Mz _{máx}	24.55	13.99	1.57	4.96	10.24	11.67	10.47	5.59	1.55

3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N100	79.78	0.000	-10.605	-9.946	5.092	0.02	5.61	-7.77	GV	Cumple
N100/N2	36.90	0.382	2.018	0.172	0.646	0.02	-1.98	3.95	GV	Cumple
N3/N107	79.78	0.000	-10.605	-9.946	-5.092	-0.02	-5.61	-7.77	GV	Cumple
N107/N4	36.90	0.382	2.018	0.172	-0.646	-0.02	1.98	3.95	GV	Cumple
N2/N92	31.32	6.047	-22.707	0.698	-7.547	0.00	7.79	-1.02	GV	Cumple
N92/N5	37.20	0.072	-34.069	-1.200	7.061	0.00	7.50	-1.04	GV	Cumple
N4/N95	31.32	6.047	-22.707	-0.698	-7.547	0.00	7.79	1.02	GV	Cumple
N95/N5	37.20	0.072	-34.069	1.200	7.061	0.00	7.50	1.04	GV	Cumple
N91/N92	83.78	0.000	-15.762	-21.220	2.597	0.01	7.06	-22.40	GV	Cumple
N93/N5	81.08	0.000	6.481	26.922	-0.428	0.00	-1.32	35.26	GV	Cumple
N94/N95	83.78	0.000	-15.762	-21.220	-2.597	-0.01	-7.06	-22.40	GV	Cumple

3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.191	8.66	2.000	2.12	2.191	15.64	2.191	3.80
	2.191	L/451.3	2.954	L/(>1000)	2.191	L/451.8	2.954	L/(>1000)
N3/N4	2.191	8.66	2.000	2.12	2.191	15.64	2.191	3.80
	2.191	L/451.3	2.954	L/(>1000)	2.191	L/451.8	2.954	L/(>1000)
N2/N5	2.698	7.25	2.698	4.92	2.698	14.32	2.698	6.60
	2.698	L/(>1000)	2.698	L/(>1000)	2.698	L/(>1000)	2.398	L/(>1000)
N4/N5	2.698	7.25	2.698	4.92	2.698	14.32	2.698	6.60
	2.698	L/(>1000)	2.698	L/(>1000)	2.698	L/(>1000)	2.398	L/(>1000)
N91/N92	3.059	13.93	1.275	1.07	3.059	26.45	1.275	1.95
	3.059	L/365.8	1.275	L/(>1000)	3.059	L/372.3	1.275	L/(>1000)
N93/N5	3.769	17.46	1.256	0.85	3.769	34.62	1.256	1.70
	3.769	L/347.0	1.256	L/(>1000)	3.769	L/357.8	1.256	L/(>1000)
N94/N95	3.059	13.93	1.275	1.07	3.059	26.45	1.275	1.95
	3.059	L/365.8	1.275	L/(>1000)	3.059	L/372.3	1.275	L/(>1000)

3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t		$M_y V_z$	$M_z V_y$
N1/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 25.2$	x: 0 m $\eta = 57.8$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 79.8$
N100/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.907 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 1.908 m $\eta = 18.5$	x: 0.382 m $\eta = 29.4$	x: 1.908 m $\eta = 4.6$	x: 1.908 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.382 m $\eta = 36.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 1.908 m $\eta = 4.7$	x: 1.908 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 36.9$
N3/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 25.2$	x: 0 m $\eta = 57.8$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 79.8$
N107/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.907 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 1.908 m $\eta = 18.5$	x: 0.382 m $\eta = 29.4$	x: 1.908 m $\eta = 4.6$	x: 1.908 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.382 m $\eta = 36.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 1.908 m $\eta = 4.7$	x: 1.908 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 36.9$
N2/N92	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.046 m $\eta = 1.0$	x: 0.051 m $\eta = 11.6$	x: 6.047 m $\eta = 24.6$	x: 6.047 m $\eta = 11.2$	x: 6.047 m $\eta = 5.2$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.047 m $\eta = 31.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 6.047 m $\eta = 3.6$	x: 0.051 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 31.3$
N92/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.036 m $\eta = 4.1$	x: 0.072 m $\eta = 17.1$	x: 0.072 m $\eta = 18.3$	x: 0.072 m $\eta = 11.3$	x: 6.037 m $\eta = 4.3$	x: 0.072 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.072 m $\eta = 37.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 6.037 m $\eta = 4.3$	x: 0.072 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 37.2$
N4/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.046 m $\eta = 1.0$	x: 0.051 m $\eta = 11.6$	x: 6.047 m $\eta = 24.6$	x: 6.047 m $\eta = 11.2$	x: 6.047 m $\eta = 5.2$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.047 m $\eta = 31.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 6.047 m $\eta = 3.6$	x: 0.051 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 31.3$
N95/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.036 m $\eta = 4.1$	x: 0.072 m $\eta = 17.1$	x: 0.072 m $\eta = 18.3$	x: 0.072 m $\eta = 11.3$	x: 6.037 m $\eta = 4.3$	x: 0.072 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.072 m $\eta = 37.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 6.037 m $\eta = 4.3$	x: 0.072 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 37.2$
N91/N92	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.097 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 78.2$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 4.3$	CUMPLE $\eta = 83.8$
N93/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.281 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 9.1$	x: 0 m $\eta = 79.5$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 81.1$
N94/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.097 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 78.2$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 4.3$	CUMPLE $\eta = 83.8$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axial combinados
 $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axial y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

5.3. Listado de cálculo del pórtico central

ÍNDICE

1.- GEOMETRÍA

1.1.- Nudos

1.2.- Barras

- 1.2.1.- Materiales utilizados
- 1.2.2.- Descripción
- 1.2.3.- Características mecánicas
- 1.2.4.- Tabla de medición
- 1.2.5.- Resumen de medición
- 1.2.6.- Medición de superficies

2.- CARGAS

2.1.- Barras

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

- 3.1.1.- Desplazamientos
- 3.1.2.- Reacciones

3.2.- Barras

- 3.2.1.- Esfuerzos
- 3.2.2.- Resistencia
- 3.2.3.- Flechas
- 3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

1.- GEOMETRÍA

1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N26	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	20.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	20.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	20.000	24.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	20.000	12.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.2.- Barras

1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N26/N27	N26/N27	HE 220 B (HEB)	-	3.610	0.390	0.00	1.20	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 220 B (HEB)	-	3.610	0.390	0.00	1.20	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 270 (IPE)	0.113	12.125	-	0.09	1.06	-	1.050
		N29/N30	N29/N30	IPE 270 (IPE)	0.113	12.125	-	0.09	1.06	-	1.050

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb^{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb^{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N26/N27 y N28/N29
2	N27/N30 y N29/N30

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N26/N27	HE 220 B (HEB)	4.000	0.036	285.74

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N28/N29	HE 220 B (HEB)	4.000	0.036	285.74
		N27/N30	IPE 270 (IPE)	12.238	0.075	475.48
		N29/N30	IPE 270 (IPE)	12.238	0.075	475.48
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 220 B	8.000			0.073			571.48		
			IPE 270, Simple con cartelas		8.000			0.073		571.48		
					24.475			0.149		950.97		
		IPE		24.475			0.149			950.97		
						32.475			0.222			1522.45

1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEB	HE 220 B	1.301	8.000	10.408
IPE	IPE 270, Simple con cartelas	1.154	24.475	28.244
Total				38.652

2.- CARGAS

2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	2.464	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	2.464	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	2.464	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	2.464	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	1.754	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	1.754	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.068	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.068	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	1.068	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	1.068	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	1.754	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	1.516	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	1.754	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.068	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.068	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	1.068	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	1.068	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.754	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	1.754	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.464	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.464	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	2.464	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	2.464	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.754	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.516	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	1.754	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Faja	0.353	-	2.000	12.238	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	0.274	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Q	Uniforme	1.869	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	V(0°) H1	Faja	3.325	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(0°) H1	Faja	1.441	-	1.306	12.238	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(0°) H2	Faja	3.325	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(0°) H2	Faja	1.441	-	1.306	12.238	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(0°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N30	V(0°) H3	Faja	0.443	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N30	V(0°) H3	Faja	0.443	-	1.306	12.238	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N30	V(0°) H4	Faja	0.443	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N30	V(0°) H4	Faja	0.443	-	1.306	12.238	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N30	V(0°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.884	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.884	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N30	V(180°) H1	Faja	1.955	-	10.933	12.238	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(180°) H1	Faja	1.662	-	0.000	10.933	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(180°) H2	Faja	1.955	-	10.933	12.238	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(180°) H2	Faja	1.662	-	0.000	10.933	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(180°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N30	V(180°) H3	Faja	0.777	-	10.933	12.238	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(180°) H3	Faja	0.777	-	0.000	10.933	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(180°) H4	Faja	0.777	-	10.933	12.238	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(180°) H4	Faja	0.777	-	0.000	10.933	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(180°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.884	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.884	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N30	N(EI)	Uniforme	2.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 1	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 2	Uniforme	2.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Faja	0.353	-	2.000	12.238	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.274	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q	Uniforme	1.869	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V(0°) H1	Faja	1.955	-	10.933	12.238	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H1	Faja	1.662	-	0.000	10.933	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H2	Faja	1.955	-	10.933	12.238	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H2	Faja	1.662	-	0.000	10.933	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N30	V(0°) H3	Faja	0.777	-	10.933	12.238	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H3	Faja	0.777	-	0.000	10.933	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H4	Faja	0.777	-	10.933	12.238	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H4	Faja	0.777	-	0.000	10.933	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.884	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.884	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N30	V(180°) H1	Faja	3.325	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(180°) H1	Faja	1.441	-	1.306	12.238	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(180°) H2	Faja	3.325	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(180°) H2	Faja	1.441	-	1.306	12.238	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(180°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.443	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.443	-	1.306	12.238	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.443	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.443	-	1.306	12.238	Globales	-0.000	-0.196	-0.981

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N30	V(180°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.884	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.516	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.884	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	N(EI)	Uniforme	2.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 1	Uniforme	2.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 2	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N26	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N27	Peso propio	-0.096	-2.756	-0.020	0.078	-0.033	-0.058
	Q	-0.279	-7.932	-0.043	0.215	-0.097	-0.158
	V(0°) H1	-0.278	9.237	0.039	-0.888	-0.097	0.150
	V(0°) H2	-0.231	3.736	0.004	-0.804	-0.080	0.017
	V(0°) H3	-0.467	7.987	-0.003	-2.610	-0.162	0.041
	V(0°) H4	-0.419	2.486	-0.038	-2.525	-0.146	-0.092
	V(90°) H1	2.465	6.766	0.043	-0.100	0.858	-0.565
	V(90°) H2	2.485	4.442	0.028	-0.064	0.865	-0.621
	V(180°) H1	-0.059	3.562	0.037	0.769	-0.021	0.176
	V(180°) H2	-0.012	-1.939	0.002	0.853	-0.004	0.043
	V(180°) H3	-0.260	-6.211	0.011	2.601	-0.090	0.066
	V(180°) H4	-0.212	-11.712	-0.024	2.685	-0.074	-0.067
	V(270°) H1	-1.763	12.229	0.077	-0.189	-0.615	0.966
	V(270°) H2	-1.716	6.805	0.043	-0.106	-0.598	0.835
	N(EI)	-0.326	-9.274	-0.050	0.252	-0.113	-0.185
	N(R) 1	-0.256	-10.136	-0.030	1.638	-0.089	-0.140
	N(R) 2	-0.233	-3.775	-0.045	-1.260	-0.081	-0.138
N28	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N29	Peso propio	-0.096	2.756	-0.020	-0.078	-0.033	0.058
	Q	-0.279	7.932	-0.043	-0.215	-0.097	0.158
	V(0°) H1	-0.059	-3.562	0.037	-0.769	-0.021	-0.176

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(0°) H2	-0.012	1.939	0.002	-0.853	-0.004	-0.043
	V(0°) H3	-0.260	6.211	0.011	-2.601	-0.090	-0.066
	V(0°) H4	-0.212	11.712	-0.024	-2.685	-0.074	0.067
	V(90°) H1	2.465	-6.766	0.043	0.100	0.858	0.565
	V(90°) H2	2.485	-4.442	0.028	0.064	0.865	0.621
	V(180°) H1	-0.278	-9.237	0.039	0.888	-0.097	-0.150
	V(180°) H2	-0.231	-3.736	0.004	0.804	-0.080	-0.017
	V(180°) H3	-0.467	-7.987	-0.003	2.610	-0.162	-0.041
	V(180°) H4	-0.419	-2.486	-0.038	2.525	-0.146	0.092
	V(270°) H1	-1.763	-12.229	0.077	0.189	-0.615	-0.966
	V(270°) H2	-1.716	-6.805	0.043	0.106	-0.598	-0.835
	N(EI)	-0.326	9.274	-0.050	-0.252	-0.113	0.185
	N(R) 1	-0.233	3.775	-0.045	1.260	-0.081	0.138
	N(R) 2	-0.256	10.136	-0.030	-1.638	-0.089	0.140
N30	Peso propio	0.425	0.000	-14.072	0.000	0.003	0.000
	Q	1.153	0.000	-40.475	0.000	0.020	0.000
	V(0°) H1	-1.909	2.833	32.751	0.830	-0.032	-0.010
	V(0°) H2	-0.498	2.833	4.368	0.830	-0.009	-0.010
	V(0°) H3	-1.117	7.107	4.470	3.181	-0.018	-0.010
	V(0°) H4	0.294	7.107	-23.912	3.181	0.005	-0.010
	V(90°) H1	9.843	0.000	34.893	0.000	0.383	0.000
	V(90°) H2	10.439	0.000	22.900	0.000	0.392	0.000
	V(180°) H1	-1.909	-2.833	32.751	-0.830	-0.032	0.010
	V(180°) H2	-0.498	-2.833	4.368	-0.830	-0.009	0.010
	V(180°) H3	-1.117	-7.107	4.470	-3.181	-0.018	0.010
	V(180°) H4	0.294	-7.107	-23.912	-3.181	0.005	0.010
	V(270°) H1	-12.742	0.000	63.075	0.000	-0.404	0.000
	V(270°) H2	-11.351	0.000	35.093	0.000	-0.381	0.000
	N(EI)	1.348	0.000	-47.322	0.000	0.023	0.000
	N(R) 1	1.011	-3.194	-35.492	-2.245	0.017	-0.001
	N(R) 2	1.011	3.194	-35.492	2.245	0.017	0.001

3.1.1.2.- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.464	-32.536	-0.152	-3.792	-0.858	-1.022
		Valor máximo de la envolvente	2.389	9.473	0.057	4.616	0.832	0.908
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.464	-9.473	-0.152	-4.616	-0.858	-0.908
		Valor máximo de la envolvente	2.389	32.536	0.057	3.792	0.832	1.022
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.317	-10.301	-125.782	-5.426	-0.401	-0.011
		Valor máximo de la envolvente	13.366	10.301	49.003	5.426	0.438	0.011

3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N26	Peso propio	0.035	10.001	12.312	-18.42	0.12	0.00
	Q	0.100	28.851	22.864	-53.09	0.34	0.00
	V(0°) H1	0.098	-32.630	-20.638	57.73	0.34	0.00
	V(0°) H2	0.082	-14.843	-2.190	21.89	0.28	0.00
	V(0°) H3	0.166	-13.184	1.819	30.73	0.57	0.00
	V(0°) H4	0.150	4.603	20.267	-5.11	0.51	0.00
	V(90°) H1	-0.875	-22.158	-22.574	44.27	-3.00	0.01
	V(90°) H2	-0.882	-14.642	-14.779	29.13	-3.02	0.01
	V(180°) H1	0.020	-18.379	-19.396	31.87	0.07	0.00
	V(180°) H2	0.004	-0.592	-0.948	-3.97	0.01	0.00
	V(180°) H3	0.092	3.870	-5.842	-16.91	0.32	0.00
	V(180°) H4	0.076	21.657	12.607	-52.75	0.26	0.00
	V(270°) H1	0.622	-39.793	-40.815	79.82	2.14	-0.02
	V(270°) H2	0.606	-22.256	-22.626	44.48	2.08	-0.01
	N(EI)	0.117	33.732	26.732	-62.07	0.40	0.00
	N(R) 1	0.092	25.299	16.140	-53.37	0.31	0.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	N(R) 2	0.084	25.299	23.958	-39.73	0.29	0.00
N28	Peso propio	0.035	-10.001	12.312	18.42	0.12	0.00
	Q	0.100	-28.851	22.864	53.09	0.34	0.00
	V(0°) H1	0.020	18.379	-19.396	-31.87	0.07	0.00
	V(0°) H2	0.004	0.592	-0.948	3.97	0.01	0.00
	V(0°) H3	0.092	-3.870	-5.842	16.91	0.32	0.00
	V(0°) H4	0.076	-21.657	12.607	52.75	0.26	0.00
	V(90°) H1	-0.875	22.158	-22.574	-44.27	-3.00	-0.01
	V(90°) H2	-0.882	14.642	-14.779	-29.13	-3.02	-0.01
	V(180°) H1	0.098	32.630	-20.638	-57.73	0.34	0.00
	V(180°) H2	0.082	14.843	-2.190	-21.89	0.28	0.00
	V(180°) H3	0.166	13.184	1.819	-30.73	0.57	0.00
	V(180°) H4	0.150	-4.603	20.267	5.11	0.51	0.00
	V(270°) H1	0.622	39.793	-40.815	-79.82	2.14	0.02
	V(270°) H2	0.606	22.256	-22.626	-44.48	2.08	0.01
	N(EI)	0.117	-33.732	26.732	62.07	0.40	0.00
	N(R) 1	0.084	-25.299	23.958	39.73	0.29	0.00
N(R) 2	0.092	-25.299	16.140	53.37	0.31	0.00	

3.1.2.2.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.376	-53.667	-52.992	-179.42	-4.72	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.145	90.763	81.926	109.29	3.93	0.02
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.847	-29.791	-28.503	-186.32	-2.90	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.874	94.241	82.175	61.40	3.00	0.02
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.376	-90.763	-52.992	-109.29	-4.72	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	1.145	53.667	81.926	179.42	3.93	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.847	-94.241	-28.503	-61.40	-2.90	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.874	29.791	82.175	186.32	3.00	0.02

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.2.- Barras

3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.354 m	1.805 m	2.256 m	2.708 m	3.159 m	3.610 m	
N26/N27	Peso propio	N	-12.312	-11.867	-11.422	-10.978	-10.533	-10.088	-9.643	-9.199	-8.754	
		Vy	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
		Vz	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-18.42	-13.91	-9.39	-4.88	-0.37	4.15	8.66	13.17	17.69	
		Mz	-0.12	-0.10	-0.09	-0.07	-0.06	-0.04	-0.02	-0.01	0.01	
	Q	N	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864
		Vy	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100
		Vz	-28.851	-28.851	-28.851	-28.851	-28.851	-28.851	-28.851	-28.851	-28.851	-28.851
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-53.09	-40.07	-27.05	-14.03	-1.01	12.01	25.02	38.04	51.06	
		Mz	-0.34	-0.30	-0.25	-0.21	-0.16	-0.11	-0.07	-0.02	0.02	
	V(0°) H1	N	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638
		Vy	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098
		Vz	32.630	31.519	30.407	29.295	28.183	27.072	25.960	24.848	23.736	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	57.73	43.25	29.28	15.81	2.84	-9.62	-21.59	-33.05	-44.01	
		Mz	-0.34	-0.29	-0.25	-0.20	-0.16	-0.12	-0.07	-0.03	0.02	
	V(0°) H2	N	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190
		Vy	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		Vz	14.843	13.038	11.232	9.427	7.622	5.816	4.011	2.206	0.400	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	21.89	15.60	10.12	5.46	1.61	-1.42	-3.64	-5.04	-5.63	
		Mz	-0.28	-0.24	-0.21	-0.17	-0.13	-0.10	-0.06	-0.02	0.02	
V(0°) H3	N	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	
	Vy	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	
	Vz	13.184	12.072	10.960	9.849	8.737	7.625	6.514	5.402	4.290		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	30.73	25.03	19.83	15.14	10.94	7.25	4.06	1.37	-0.81		
	Mz	-0.57	-0.49	-0.42	-0.34	-0.27	-0.19	-0.12	-0.04	0.03		

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.354 m	1.805 m	2.256 m	2.708 m	3.159 m	3.610 m	
	V(0°) H4	N	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267
		Vy	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150
		Vz	-4.603	-6.409	-8.214	-10.019	-11.825	-13.630	-15.435	-17.241	-19.046	-19.046
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-5.11	-2.63	0.67	4.78	9.71	15.46	22.01	29.39	37.57	37.57
		Mz	-0.51	-0.44	-0.38	-0.31	-0.24	-0.17	-0.11	-0.04	0.03	0.03
	V(90°) H1	N	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574
		Vy	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875
		Vz	22.158	22.950	23.741	24.533	25.324	26.116	26.908	27.699	28.491	28.491
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	44.27	34.10	23.56	12.67	1.42	-10.18	-22.15	-34.47	-47.15	-47.15
		Mz	3.00	2.60	2.21	1.81	1.42	1.02	0.63	0.23	-0.16	-0.16
	V(90°) H2	N	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779
		Vy	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882
		Vz	14.642	15.141	15.639	16.138	16.636	17.135	17.633	18.132	18.630	18.630
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	29.13	22.41	15.47	8.30	0.90	-6.72	-14.56	-22.63	-30.93	-30.93
		Mz	3.02	2.62	2.23	1.83	1.43	1.03	0.64	0.24	-0.16	-0.16
	V(180°) H1	N	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396
		Vy	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		Vz	18.379	18.861	19.343	19.825	20.307	20.789	21.271	21.753	22.235	22.235
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	31.87	23.47	14.85	6.01	-3.04	-12.31	-21.80	-31.51	-41.43	-41.43
		Mz	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.00
	V(180°) H2	N	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948
		Vy	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vz	0.592	0.381	0.169	-0.043	-0.254	-0.466	-0.678	-0.889	-1.101	-1.101
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-3.97	-4.19	-4.31	-4.34	-4.27	-4.11	-3.85	-3.50	-3.05	-3.05
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H3	N	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842
		Vy	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092
		Vz	-3.870	-3.388	-2.906	-2.424	-1.942	-1.460	-0.978	-0.496	-0.014	-0.014
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-16.91	-15.27	-13.85	-12.65	-11.66	-10.89	-10.34	-10.01	-9.90	-9.90
		Mz	-0.32	-0.27	-0.23	-0.19	-0.15	-0.11	-0.07	-0.02	0.02	0.02
	V(180°) H4	N	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607
		Vy	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076
		Vz	-21.657	-21.869	-22.080	-22.292	-22.504	-22.715	-22.927	-23.139	-23.350	-23.350
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-52.75	-42.93	-33.01	-23.00	-12.89	-2.69	7.61	18.00	28.49	28.49
		Mz	-0.26	-0.22	-0.19	-0.16	-0.12	-0.09	-0.05	-0.02	0.02	0.02

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.354 m	1.805 m	2.256 m	2.708 m	3.159 m	3.610 m
	V(270°) H1	N	40.815	40.815	40.815	40.815	40.815	40.815	40.815	40.815	40.815
		Vy	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622
		Vz	39.793	41.268	42.744	44.219	45.695	47.170	48.646	50.121	51.596
		Mt	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My	79.82	61.53	42.57	22.95	2.67	-18.29	-39.91	-62.19	-85.14
		Mz	-2.14	-1.86	-1.58	-1.30	-1.02	-0.74	-0.45	-0.17	0.11
	V(270°) H2	N	22.626	22.626	22.626	22.626	22.626	22.626	22.626	22.626	22.626
		Vy	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606
		Vz	22.256	23.048	23.839	24.631	25.423	26.214	27.006	27.797	28.589
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	44.48	34.26	23.68	12.74	1.45	-10.20	-22.21	-34.57	-47.29
		Mz	-2.08	-1.81	-1.54	-1.26	-0.99	-0.72	-0.44	-0.17	0.11
	N(EI)	N	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732
		Vy	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117
		Vz	-33.732	-33.732	-33.732	-33.732	-33.732	-33.732	-33.732	-33.732	-33.732
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-62.07	-46.85	-31.63	-16.41	-1.18	14.04	29.26	44.48	59.70
		Mz	-0.40	-0.35	-0.29	-0.24	-0.19	-0.13	-0.08	-0.03	0.02
	N(R) 1	N	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140
		Vy	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092
		Vz	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-53.37	-41.96	-30.54	-19.12	-7.71	3.71	15.12	26.54	37.96
		Mz	-0.31	-0.27	-0.23	-0.19	-0.15	-0.11	-0.06	-0.02	0.02
	N(R) 2	N	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958
		Vy	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		Vz	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299	-25.299
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-39.73	-28.32	-16.90	-5.48	5.93	17.35	28.76	40.18	51.60
		Mz	-0.29	-0.25	-0.21	-0.17	-0.13	-0.10	-0.06	-0.02	0.02

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.354 m	1.805 m	2.256 m	2.708 m	3.159 m	3.610 m
N28/N29	Peso propio	N	-12.312	-11.867	-11.422	-10.978	-10.533	-10.088	-9.643	-9.199	-8.754
		Vy	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
		Vz	10.001	10.001	10.001	10.001	10.001	10.001	10.001	10.001	10.001
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	18.42	13.91	9.39	4.88	0.37	-4.15	-8.66	-13.17	-17.69
		Mz	-0.12	-0.10	-0.09	-0.07	-0.06	-0.04	-0.02	-0.01	0.01
	Q	N	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864	-22.864

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.354 m	1.805 m	2.256 m	2.708 m	3.159 m	3.610 m
		Vy	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100
		Vz	28.851	28.851	28.851	28.851	28.851	28.851	28.851	28.851	28.851
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	53.09	40.07	27.05	14.03	1.01	-12.01	-25.02	-38.04	-51.06
		Mz	-0.34	-0.30	-0.25	-0.21	-0.16	-0.11	-0.07	-0.02	0.02
	V(0°) H1	N	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396	19.396
		Vy	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		Vz	-18.379	-18.861	-19.343	-19.825	-20.307	-20.789	-21.271	-21.753	-22.235
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-31.87	-23.47	-14.85	-6.01	3.04	12.31	21.80	31.51	41.43
		Mz	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01	0.00
	V(0°) H2	N	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948	0.948
		Vy	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vz	-0.592	-0.381	-0.169	0.043	0.254	0.466	0.678	0.889	1.101
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	3.97	4.19	4.31	4.34	4.27	4.11	3.85	3.50	3.05
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H3	N	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842	5.842
		Vy	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092
		Vz	3.870	3.388	2.906	2.424	1.942	1.460	0.978	0.496	0.014
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	16.91	15.27	13.85	12.65	11.66	10.89	10.34	10.01	9.90
		Mz	-0.32	-0.27	-0.23	-0.19	-0.15	-0.11	-0.07	-0.02	0.02
	V(0°) H4	N	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607	-12.607
		Vy	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076
		Vz	21.657	21.869	22.080	22.292	22.504	22.715	22.927	23.139	23.350
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	52.75	42.93	33.01	23.00	12.89	2.69	-7.61	-18.00	-28.49
		Mz	-0.26	-0.22	-0.19	-0.16	-0.12	-0.09	-0.05	-0.02	0.02
	V(90°) H1	N	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574	22.574
		Vy	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875
		Vz	-22.158	-22.950	-23.741	-24.533	-25.324	-26.116	-26.908	-27.699	-28.491
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-44.27	-34.10	-23.56	-12.67	-1.42	10.18	22.15	34.47	47.15
		Mz	3.00	2.60	2.21	1.81	1.42	1.02	0.63	0.23	-0.16
	V(90°) H2	N	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779
		Vy	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882
		Vz	-14.642	-15.141	-15.639	-16.138	-16.636	-17.135	-17.633	-18.132	-18.630
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-29.13	-22.41	-15.47	-8.30	-0.90	6.72	14.56	22.63	30.93
		Mz	3.02	2.62	2.23	1.83	1.43	1.03	0.64	0.24	-0.16
	V(180°) H1	N	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638	20.638

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.354 m	1.805 m	2.256 m	2.708 m	3.159 m	3.610 m
		Vy	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098
		Vz	-32.630	-31.519	-30.407	-29.295	-28.183	-27.072	-25.960	-24.848	-23.736
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-57.73	-43.25	-29.28	-15.81	-2.84	9.62	21.59	33.05	44.01
		Mz	-0.34	-0.29	-0.25	-0.20	-0.16	-0.12	-0.07	-0.03	0.02
V(180°) H2		N	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190
		Vy	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		Vz	-14.843	-13.038	-11.232	-9.427	-7.622	-5.816	-4.011	-2.206	-0.400
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-21.89	-15.60	-10.12	-5.46	-1.61	1.42	3.64	5.04	5.63
V(180°) H3		N	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819	-1.819
		Vy	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166	-0.166
		Vz	-13.184	-12.072	-10.960	-9.849	-8.737	-7.625	-6.514	-5.402	-4.290
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-30.73	-25.03	-19.83	-15.14	-10.94	-7.25	-4.06	-1.37	0.81
V(180°) H4		N	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267	-20.267
		Vy	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150
		Vz	4.603	6.409	8.214	10.019	11.825	13.630	15.435	17.241	19.046
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	5.11	2.63	-0.67	-4.78	-9.71	-15.46	-22.01	-29.39	-37.57
V(270°) H1		N	40.815	40.815	40.815	40.815	40.815	40.815	40.815	40.815	40.815
		Vy	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622	-0.622
		Vz	-39.793	-41.268	-42.744	-44.219	-45.695	-47.170	-48.646	-50.121	-51.596
		Mt	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		My	-79.82	-61.53	-42.57	-22.95	-2.67	18.29	39.91	62.19	85.14
V(270°) H2		N	22.626	22.626	22.626	22.626	22.626	22.626	22.626	22.626	22.626
		Vy	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606	-0.606
		Vz	-22.256	-23.048	-23.839	-24.631	-25.423	-26.214	-27.006	-27.797	-28.589
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-44.48	-34.26	-23.68	-12.74	-1.45	10.20	22.21	34.57	47.29
N(EI)		N	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732	-26.732
		Vy	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117
		Vz	33.732	33.732	33.732	33.732	33.732	33.732	33.732	33.732	33.732
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	62.07	46.85	31.63	16.41	1.18	-14.04	-29.26	-44.48	-59.70
N(R) 1		N	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958	-23.958

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis													
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.354 m	1.805 m	2.256 m	2.708 m	3.159 m	3.610 m		
		Vy	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	
		Vz	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	39.73	28.32	16.90	5.48	-5.93	-17.35	-28.76	-40.18	-51.60		
		Mz	-0.29	-0.25	-0.21	-0.17	-0.13	-0.10	-0.06	-0.02	0.02		
		N(R) 2	N	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140	-16.140
			Vy	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092
			Vz	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299	25.299
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	53.37	41.96	30.54	19.12	7.71	-3.71	-15.12	-26.54	-37.96	
			Mz	-0.31	-0.27	-0.23	-0.19	-0.15	-0.11	-0.06	-0.02	0.02	

Esfuerzos en barras, por hipótesis													
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.113 m	1.614 m	2.112 m	2.114 m	3.304 m	4.495 m	6.282 m	7.473 m	9.260 m	10.451 m	12.238 m
N27/N30	Peso propio	N	-11.664	-11.347	-11.257	-11.076	-10.929	-10.783	-10.563	-10.416	-10.197	-10.050	-9.830
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-5.349	-4.233	-3.899	-4.384	-3.652	-2.919	-1.819	-1.086	0.013	0.746	1.846
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-19.47	-12.30	-10.28	-10.63	-5.85	-1.93	2.30	4.03	4.99	4.54	2.22
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
	Q	N	-33.516	-32.769	-32.532	-32.000	-31.564	-31.128	-30.473	-30.036	-29.381	-28.945	-28.290
		Vy	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vz	-14.913	-12.357	-11.492	-12.894	-10.714	-8.531	-5.257	-3.075	0.199	2.381	5.655
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-56.28	-35.83	-29.89	-30.90	-16.85	-5.39	6.93	11.89	14.46	12.92	5.75
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03
	V(0°) H1	N	27.112	26.844	26.801	26.379	26.379	26.379	26.379	26.379	26.379	26.379	26.379
		Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vz	14.060	9.790	9.106	10.261	8.546	6.830	4.256	2.539	-0.035	-1.752	-4.326
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	47.98	30.44	25.73	26.57	15.37	6.22	-3.69	-7.73	-9.97	-8.91	-3.48
		Mz	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04
	V(0°) H2	N	-0.600	-0.705	-0.703	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	2.201	0.099	0.146	0.115	0.230	0.344	0.516	0.631	0.803	0.918	1.089
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	5.31	3.93	3.87	3.85	3.64	3.30	2.53	1.85	0.57	-0.46	-2.25
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
V(0°) H3	N	2.783	2.826	2.838	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906	
	Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Vz	-2.536	-1.858	-1.635	-1.509	-0.982	-0.454	0.337	0.864	1.655	2.183	2.974	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	2.20	5.51	6.38	6.48	7.96	8.81	8.92	8.20	5.95	3.67	-0.94	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis													
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.113 m	1.614 m	2.112 m	2.114 m	3.304 m	4.495 m	6.282 m	7.473 m	9.260 m	10.451 m	12.238 m
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
V(0°) H4	N	-24.929	-24.724	-24.667	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182
	Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
	Vz	-14.395	-11.550	-10.595	-11.655	-9.298	-6.940	-3.402	-1.044	2.493	4.852	8.389	8.389
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-40.47	-21.00	-15.48	-16.24	-3.78	5.90	15.14	17.78	16.49	12.11	0.29	0.29
	Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
V(90°) H1	N	33.801	33.602	33.547	33.036	33.036	33.036	33.036	33.036	33.036	33.036	33.036	33.036
	Vy	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
	Vz	14.549	11.893	10.996	12.442	10.201	7.957	4.591	2.348	-1.018	-3.262	-6.627	-6.627
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	52.36	32.54	26.83	27.88	14.41	3.59	-7.62	-11.75	-12.94	-10.39	-1.56	-1.56
	Mz	-0.05	-0.02	-0.02	-0.02	0.00	0.02	0.05	0.07	0.09	0.11	0.14	0.14
V(90°) H2	N	22.092	21.961	21.925	21.590	21.590	21.590	21.590	21.590	21.590	21.590	21.590	21.590
	Vy	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
	Vz	9.538	7.797	7.210	8.155	6.686	5.216	3.011	1.541	-0.664	-2.134	-4.339	-4.339
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	34.33	21.34	17.60	18.28	9.45	2.36	-4.99	-7.70	-8.49	-6.82	-1.04	-1.04
	Mz	-0.05	-0.03	-0.02	-0.02	0.00	0.02	0.05	0.07	0.10	0.12	0.15	0.15
V(180°) H1	N	26.698	26.521	26.472	26.015	26.015	26.015	26.015	26.015	26.015	26.015	26.015	26.015
	Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
	Vz	13.078	10.718	9.923	11.063	9.084	7.104	4.134	2.154	-0.816	-2.796	-6.148	-6.148
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	45.26	27.41	22.27	23.09	11.10	1.46	-8.58	-12.33	-13.52	-11.37	-3.48	-3.48
	Mz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04
V(180°) H2	N	-1.014	-1.028	-1.032	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073
	Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Vz	1.219	1.026	0.963	0.917	0.768	0.619	0.395	0.246	0.022	-0.127	-0.732	-0.732
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	2.59	0.90	0.40	0.37	-0.64	-1.46	-2.37	-2.75	-2.99	-2.93	-2.25	-2.25
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
V(180°) H3	N	1.813	1.734	1.712	1.539	1.539	1.539	1.539	1.539	1.539	1.539	1.539	1.539
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	Vz	5.473	4.318	3.933	4.002	3.078	2.153	0.765	-0.160	-1.548	-2.473	-3.861	-3.861
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	9.14	1.79	-0.27	-0.23	-4.44	-7.55	-10.16	-10.52	-8.99	-6.60	-0.94	-0.94
	Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
V(180°) H4	N	-25.899	-25.816	-25.793	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549
	Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
	Vz	-6.386	-5.374	-5.027	-6.144	-5.239	-4.333	-2.974	-2.069	-0.710	0.196	1.554	1.554
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-33.53	-24.72	-22.13	-22.95	-16.17	-10.47	-3.94	-0.94	1.54	1.85	0.29	0.29
	Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
V(270°) H1	N	61.231	60.872	60.772	59.850	59.850	59.850	59.850	59.850	59.850	59.850	59.850	59.850
	Vy	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
	Vz	26.262	21.469	19.851	22.472	18.427	14.378	8.304	4.255	-1.818	-5.867	-11.940	-11.940
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis													
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.113 m	1.614 m	2.112 m	2.114 m	3.304 m	4.495 m	6.282 m	7.473 m	9.260 m	10.451 m	12.238 m
		My	94.60	58.82	48.52	50.41	26.07	6.53	-13.73	-21.21	-23.39	-18.81	-2.90
		Mz	0.08	0.04	0.03	0.03	0.00	-0.03	-0.07	-0.10	-0.14	-0.17	-0.22
	V(270°) H2	N	33.910	33.710	33.655	33.143	33.143	33.143	33.143	33.143	33.143	33.143	33.143
		Vy	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		Vz	14.570	11.914	11.018	12.469	10.227	7.983	4.618	2.374	-0.991	-3.235	-6.601
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	52.53	32.68	26.96	28.01	14.50	3.66	-7.60	-11.76	-13.00	-10.48	-1.69
		Mz	0.07	0.04	0.03	0.03	0.00	-0.02	-0.06	-0.09	-0.13	-0.15	-0.19
	N(EI)	N	-39.187	-38.313	-38.036	-37.414	-36.904	-36.394	-35.628	-35.118	-34.352	-33.842	-33.076
		Vy	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vz	-17.436	-14.447	-13.437	-15.076	-12.526	-9.975	-6.147	-3.595	0.233	2.784	6.612
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-65.80	-41.89	-34.94	-36.13	-19.70	-6.30	8.10	13.90	16.91	15.11	6.72
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04
	N(R) 1	N	-28.449	-28.009	-27.869	-27.520	-27.265	-27.010	-26.627	-26.372	-25.989	-25.734	-25.351
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz	-9.347	-7.896	-7.402	-8.606	-7.331	-6.056	-4.142	-2.866	-0.952	0.324	2.238
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
My		-43.06	-30.14	-26.32	-27.20	-17.71	-9.74	-0.63	3.54	6.95	7.33	5.04	
Mz		-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	
N(R) 2	N	-30.331	-29.461	-29.184	-28.601	-28.091	-27.580	-26.815	-26.304	-25.539	-25.028	-24.263	
	Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	
	Vz	-16.807	-13.774	-12.753	-14.008	-11.458	-8.906	-5.079	-2.527	1.301	3.853	7.680	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-55.64	-32.70	-26.09	-26.99	-11.84	0.29	12.79	17.32	18.41	15.34	5.04	
	Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	

Esfuerzos en barras, por hipótesis													
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.113 m	1.614 m	2.112 m	2.114 m	3.304 m	4.495 m	6.282 m	7.473 m	9.260 m	10.451 m	12.238 m
N29/N30	Peso propio	N	-11.664	-11.347	-11.257	-11.076	-10.929	-10.783	-10.563	-10.416	-10.197	-10.050	-9.830
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-5.349	-4.233	-3.899	-4.384	-3.652	-2.919	-1.819	-1.086	0.013	0.746	1.846
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-19.47	-12.30	-10.28	-10.63	-5.85	-1.93	2.30	4.03	4.99	4.54	2.22
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	Q	N	-33.516	-32.769	-32.532	-32.000	-31.564	-31.128	-30.473	-30.036	-29.381	-28.945	-28.290
		Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vz	-14.913	-12.357	-11.492	-12.894	-10.714	-8.531	-5.257	-3.075	0.199	2.381	5.655
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-56.28	-35.83	-29.89	-30.90	-16.85	-5.39	6.93	11.89	14.46	12.92	5.75
		Mz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03
	V(0°) H1	N	26.698	26.521	26.472	26.015	26.015	26.015	26.015	26.015	26.015	26.015	26.015
		Vy	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vz	13.078	10.718	9.923	11.063	9.084	7.104	4.134	2.154	-0.816	-2.796	-6.148
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis														
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.113 m	1.614 m	2.112 m	2.114 m	3.304 m	4.495 m	6.282 m	7.473 m	9.260 m	10.451 m	12.238 m	
		My	45.26	27.41	22.27	23.09	11.10	1.46	-8.58	-12.33	-13.52	-11.37	-3.48	
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04
	V(0°) H2	N	-1.014	-1.028	-1.032	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073	-1.073
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	1.219	1.026	0.963	0.917	0.768	0.619	0.395	0.246	0.022	0.022	-0.127	-0.732
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	2.59	0.90	0.40	0.37	-0.64	-1.46	-2.37	-2.75	-2.99	-2.99	-2.93	-2.25
Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01		
V(0°) H3	N	1.813	1.734	1.712	1.539	1.539	1.539	1.539	1.539	1.539	1.539	1.539	1.539	
	Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
	Vz	5.473	4.318	3.933	4.002	3.078	2.153	0.765	-0.160	-1.548	-2.473	-3.861	-3.861	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	9.14	1.79	-0.27	-0.23	-4.44	-7.55	-10.16	-10.52	-8.99	-6.60	-0.94	-0.94	
	Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	
V(0°) H4	N	-25.899	-25.816	-25.793	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	-25.549	
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	Vz	-6.386	-5.374	-5.027	-6.144	-5.239	-4.333	-2.974	-2.069	-0.710	0.196	1.554	1.554	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-33.53	-24.72	-22.13	-22.95	-16.17	-10.47	-3.94	-0.94	1.54	1.85	0.29	0.29	
	Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
V(90°) H1	N	33.801	33.602	33.547	33.036	33.036	33.036	33.036	33.036	33.036	33.036	33.036	33.036	
	Vy	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	
	Vz	14.549	11.893	10.996	12.442	10.201	7.957	4.591	2.348	-1.018	-3.262	-6.627	-6.627	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	52.36	32.54	26.83	27.88	14.41	3.59	-7.62	-11.75	-12.94	-10.39	-1.56	-1.56	
	Mz	0.05	0.02	0.02	0.02	0.00	-0.02	-0.05	-0.07	-0.09	-0.11	-0.14	-0.14	
V(90°) H2	N	22.092	21.961	21.925	21.590	21.590	21.590	21.590	21.590	21.590	21.590	21.590	21.590	
	Vy	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	
	Vz	9.538	7.797	7.210	8.155	6.686	5.216	3.011	1.541	-0.664	-2.134	-4.339	-4.339	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	34.33	21.34	17.60	18.28	9.45	2.36	-4.99	-7.70	-8.49	-6.82	-1.04	-1.04	
	Mz	0.05	0.03	0.02	0.02	0.00	-0.02	-0.05	-0.07	-0.10	-0.12	-0.15	-0.15	
V(180°) H1	N	27.112	26.844	26.801	26.379	26.379	26.379	26.379	26.379	26.379	26.379	26.379	26.379	
	Vy	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	
	Vz	14.060	9.790	9.106	10.261	8.546	6.830	4.256	2.539	-0.035	-1.752	-4.326	-4.326	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	47.98	30.44	25.73	26.57	15.37	6.22	-3.69	-7.73	-9.97	-8.91	-3.48	-3.48	
	Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	
V(180°) H2	N	-0.600	-0.705	-0.703	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vz	2.201	0.099	0.146	0.115	0.230	0.344	0.516	0.631	0.803	0.918	1.089	1.089	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	5.31	3.93	3.87	3.85	3.64	3.30	2.53	1.85	0.57	-0.46	-2.25	-2.25	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	
V(180°) H3	N	2.783	2.826	2.838	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vz	-2.536	-1.858	-1.635	-1.509	-0.982	-0.454	0.337	0.864	1.655	2.183	2.974	2.974	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis													
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.113 m	1.614 m	2.112 m	2.114 m	3.304 m	4.495 m	6.282 m	7.473 m	9.260 m	10.451 m	12.238 m
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	2.20	5.51	6.38	6.48	7.96	8.81	8.92	8.20	5.95	3.67	-0.94
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	V(180°) H4	N	-24.929	-24.724	-24.667	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182	-24.182
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	-14.395	-11.550	-10.595	-11.655	-9.298	-6.940	-3.402	-1.044	2.493	4.852	8.389
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-40.47	-21.00	-15.48	-16.24	-3.78	5.90	15.14	17.78	16.49	12.11	0.29
		Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	V(270°) H1	N	61.231	60.872	60.772	59.850	59.850	59.850	59.850	59.850	59.850	59.850	59.850
		Vy	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		Vz	26.262	21.469	19.851	22.472	18.427	14.378	8.304	4.255	-1.818	-5.867	-11.940
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	94.60	58.82	48.52	50.41	26.07	6.53	-13.73	-21.21	-23.39	-18.81	-2.90
		Mz	-0.08	-0.04	-0.03	-0.03	0.00	0.03	0.07	0.10	0.14	0.17	0.22
	V(270°) H2	N	33.910	33.710	33.655	33.143	33.143	33.143	33.143	33.143	33.143	33.143	33.143
		Vy	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
		Vz	14.570	11.914	11.018	12.469	10.227	7.983	4.618	2.374	-0.991	-3.235	-6.601
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	52.53	32.68	26.96	28.01	14.50	3.66	-7.60	-11.76	-13.00	-10.48	-1.69
		Mz	-0.07	-0.04	-0.03	-0.03	0.00	0.02	0.06	0.09	0.13	0.15	0.19
	N(EI)	N	-39.187	-38.313	-38.036	-37.414	-36.904	-36.394	-35.628	-35.118	-34.352	-33.842	-33.076
		Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vz	-17.436	-14.447	-13.437	-15.076	-12.526	-9.975	-6.147	-3.595	0.233	2.784	6.612
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-65.80	-41.89	-34.94	-36.13	-19.70	-6.30	8.10	13.90	16.91	15.11	6.72
		Mz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04
	N(R) 1	N	-30.331	-29.461	-29.184	-28.601	-28.091	-27.580	-26.815	-26.304	-25.539	-25.028	-24.263
		Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vz	-16.807	-13.774	-12.753	-14.008	-11.458	-8.906	-5.079	-2.527	1.301	3.853	7.680
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-55.64	-32.70	-26.09	-26.99	-11.84	0.29	12.79	17.32	18.41	15.34	5.04
		Mz	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03
	N(R) 2	N	-28.449	-28.009	-27.869	-27.520	-27.265	-27.010	-26.627	-26.372	-25.989	-25.734	-25.351
		Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vz	-9.347	-7.896	-7.402	-8.606	-7.331	-6.056	-4.142	-2.866	-0.952	0.324	2.238
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-43.06	-30.14	-26.32	-27.20	-17.71	-9.74	-0.63	3.54	6.95	7.33	5.04
		Mz	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03

3.2.1.2.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.354 m	1.805 m	2.256 m	2.708 m	3.159 m	3.610 m
N26/N27	Acero laminado	N _{min}	-74.959	-74.359	-73.758	-73.158	-72.558	-71.957	-71.357	-70.756	-70.156

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.354 m	1.805 m	2.256 m	2.708 m	3.159 m	3.610 m
		N _{máx}	51.373	51.728	52.084	52.440	52.796	53.152	53.507	53.863	54.219
		V _y _{mín}	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068
		V _y _{máx}	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295
		V _z _{mín}	-83.591	-83.781	-83.972	-84.162	-84.353	-84.543	-84.734	-84.924	-85.114
		V _z _{máx}	51.688	53.901	56.114	58.328	60.541	62.754	64.967	67.180	69.394
		M _t _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _t _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _y _{mín}	-165.44	-127.68	-89.83	-55.97	-25.61	-24.11	-52.93	-82.75	-113.56
		M _y _{máx}	104.99	81.17	56.35	30.53	20.57	45.53	75.39	110.95	147.24
		M _z _{mín}	-3.67	-3.19	-2.70	-2.22	-1.74	-1.26	-0.78	-0.29	-0.23
		M _z _{máx}	4.44	3.85	3.27	2.69	2.10	1.52	0.93	0.35	0.19

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.354 m	1.805 m	2.256 m	2.708 m	3.159 m	3.610 m	
N28/N29	Acero laminado	N _{mín}	-74.959	-74.359	-73.758	-73.158	-72.558	-71.957	-71.357	-70.756	-70.156	
		N _{máx}	51.373	51.728	52.084	52.440	52.796	53.152	53.507	53.863	54.219	
		V _y _{mín}	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068	-1.068
		V _y _{máx}	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295
		V _z _{mín}	-51.688	-53.901	-56.114	-58.328	-60.541	-62.754	-64.967	-67.180	-69.394	
		V _z _{máx}	83.591	83.781	83.972	84.162	84.353	84.543	84.734	84.924	85.114	
		M _t _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _t _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _y _{mín}	-104.99	-81.17	-56.35	-30.53	-20.57	-45.53	-75.39	-110.95	-147.24	
		M _y _{máx}	165.44	127.68	89.83	55.97	25.61	24.11	52.93	82.75	113.56	
		M _z _{mín}	-3.67	-3.19	-2.70	-2.22	-1.74	-1.26	-0.78	-0.29	-0.23	
		M _z _{máx}	4.44	3.85	3.27	2.69	2.10	1.52	0.93	0.35	0.19	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.113 m	1.614 m	2.112 m	2.114 m	3.304 m	4.495 m	6.282 m	7.473 m	9.260 m	10.451 m	12.238 m	
N27/N30	Acero laminado	N _{mín}	-97.835	-96.022	-95.464	-94.068	-93.105	-92.142	-90.696	-89.733	-88.288	-87.324	-85.879	
		N _{máx}	82.516	82.230	82.153	80.914	81.032	81.149	81.325	81.442	81.618	81.735	81.911	
		V _y _{mín}	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030
		V _y _{máx}	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
		V _z _{mín}	-46.330	-37.780	-34.953	-39.021	-32.088	-25.148	-14.738	-8.721	-3.430	-8.203	-16.434	
		V _z _{máx}	35.114	28.818	26.658	30.201	24.719	19.232	11.001	5.514	4.734	11.174	21.562	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-161.40	-101.70	-86.21	-89.19	-52.00	-26.65	-19.23	-28.59	-31.09	-24.59	-3.44	
		M _y _{máx}	126.32	78.38	64.55	67.11	34.43	11.89	35.91	47.42	49.19	40.04	13.33	
		M _z _{mín}	-0.09	-0.05	-0.03	-0.03	0.00	-0.04	-0.10	-0.15	-0.21	-0.25	-0.32	
		M _z _{máx}	0.11	0.06	0.04	0.04	0.00	0.04	0.09	0.13	0.18	0.21	0.27	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.113 m	1.614 m	2.112 m	2.114 m	3.304 m	4.495 m	6.282 m	7.473 m	9.260 m	10.451 m	12.238 m	
N29/N30	Acero laminado	N _{min}	-97.835	-96.022	-95.464	-94.068	-93.105	-92.142	-90.696	-89.733	-88.288	-87.324	-85.879	
		N _{máx}	82.516	82.230	82.153	80.914	81.032	81.149	81.325	81.442	81.618	81.735	81.911	
		V _{ymin}	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		V _{ymáx}	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
		V _{zmin}	-46.330	-37.780	-34.953	-39.021	-32.088	-25.148	-14.738	-8.721	-3.430	-8.203	-16.434	
		V _{zmáx}	35.114	28.818	26.658	30.201	24.719	19.232	11.001	5.514	4.734	11.174	21.562	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-161.40	-101.70	-86.21	-89.19	-52.00	-26.65	-19.23	-28.59	-31.09	-24.59	-3.44	
		M _{ymáx}	126.32	78.38	64.55	67.11	34.43	11.89	35.91	47.42	49.19	40.04	13.33	
		M _{zmin}	-0.11	-0.06	-0.04	-0.04	0.00	-0.04	-0.09	-0.13	-0.18	-0.21	-0.27	
		M _{zmáx}	0.09	0.05	0.03	0.03	0.00	0.04	0.10	0.15	0.21	0.25	0.32	

3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

M_t: Momento torsor (kN·m)

M_y: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

M_z: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)		
N26/N27	81.34	0.000	-68.065	-0.291	-83.591	-0.01	-165.44	-0.99	GV	Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p _s imos						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)		
N28/N29	81.34	0.000	-68.065	-0.291	83.591	0.01	165.44	-0.99	GV	Cumple
N27/N30	97.44	2.114	-94.068	-0.009	-34.061	0.00	-89.19	-0.01	GV	Cumple
N29/N30	97.44	2.114	-94.068	0.009	-34.061	0.00	-89.19	0.01	GV	Cumple

3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p_simo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		Estado
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N26/N27	1.579	0.40	0.902	3.45	1.579	0.79	0.902	4.34	CUMPLE $\eta = 81.3$
	1.579	L(>1000)	0.902	L/725.3	1.579	L(>1000)	0.902	L/732.3	
N28/N29	1.579	0.40	0.902	3.45	1.579	0.79	0.902	4.34	CUMPLE $\eta = 81.3$
	1.579	L(>1000)	0.902	L/725.3	1.579	L(>1000)	0.902	L/732.3	
N27/N30	7.956	1.70	7.956	36.80	7.956	3.24	7.956	48.04	CUMPLE $\eta = 97.4$
	7.956	L(>1000)	7.956	L/254.5	7.360	L(>1000)	7.956	L/259.0	
N29/N30	7.956	1.70	7.956	36.80	7.956	3.24	7.956	48.04	CUMPLE $\eta = 97.4$
	7.956	L(>1000)	7.956	L/254.5	7.360	L(>1000)	7.956	L/259.0	

3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N26/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.609 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 76.4$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 3.61 m $\eta = 20.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 3.61 m $\eta = 20.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 81.3$
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.609 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 76.4$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 3.61 m $\eta = 20.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 3.61 m $\eta = 20.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 81.3$
N27/N30	x: 2.112 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.612 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.112 m $\eta = 6.8$	x: 2.112 m $\eta = 17.6$	x: 2.114 m $\eta = 70.4$	x: 12.238 m $\eta = 1.2$	x: 1.988 m $\eta = 12.1$	x: 2.112 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.114 m $\eta = 97.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 97.4$
N29/N30	x: 2.112 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.612 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.112 m $\eta = 6.8$	x: 2.112 m $\eta = 17.6$	x: 2.114 m $\eta = 70.4$	x: 12.238 m $\eta = 1.2$	x: 1.988 m $\eta = 12.1$	x: 2.112 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.114 m $\eta = 97.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 97.4$

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUELLAR (SEGOVIA)

MEMORIA
ANEJO 8: Ingeniería de las obras (Invernadero)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <ul style="list-style-type: none"> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. 															

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

5.4. Listado de cálculo del Pórtico Hastial Entrada

ÍNDICE

1.- GEOMETRÍA

1.1.- Nudos

1.2.- Barras

- 1.2.1.- Materiales utilizados
- 1.2.2.- Descripción
- 1.2.3.- Características mecánicas
- 1.2.4.- Tabla de medición
- 1.2.5.- Resumen de medición
- 1.2.6.- Medición de superficies

2.- CARGAS

2.1.- Barras

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

- 3.1.1.- Desplazamientos
- 3.1.2.- Reacciones

3.2.- Barras

- 3.2.1.- Esfuerzos
- 3.2.2.- Resistencia
- 3.2.3.- Flechas
- 3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

1.- GEOMETRÍA

1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
-

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N76	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N77	60.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	60.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N79	60.000	24.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	60.000	12.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	60.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N82	60.000	6.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	60.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N84	60.000	10.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	60.000	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N86	60.000	14.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	60.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N88	60.000	18.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	60.000	10.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	60.000	14.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	60.000	0.000	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	60.000	24.000	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.2.- Barras

1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N76/N97	N76/N77	HE 100 B (HEB)	-	2.000	-	0.00	2.40	-	-
		N97/N77	N76/N77	HE 100 B (HEB)	-	1.908	0.092	0.00	2.40	-	-
		N78/N98	N78/N79	HE 100 B (HEB)	-	2.000	-	0.00	2.40	-	-
		N98/N79	N78/N79	HE 100 B (HEB)	-	1.908	0.092	0.00	2.40	-	-
		N77/N82	N77/N80	IPE 200 (IPE)	0.051	5.996	0.072	0.09	2.12	-	1.050
		N82/N84	N77/N80	IPE 200 (IPE)	0.072	3.935	0.072	0.09	3.19	-	1.050
		N84/N80	N77/N80	IPE 200 (IPE)	0.072	1.968	-	0.09	6.37	-	1.050
		N79/N88	N79/N80	IPE 200 (IPE)	0.051	5.996	0.072	0.09	2.12	-	1.050
		N88/N86	N79/N80	IPE 200 (IPE)	0.072	3.935	0.072	0.09	3.19	-	1.050
		N86/N80	N79/N80	IPE 200 (IPE)	0.072	1.968	-	0.09	6.37	-	1.050
		N81/N82	N81/N82	HE 140 B (HEB)	-	5.098	0.102	0.00	0.70	-	-
		N83/N89	N83/N84	HE 140 B (HEB)	-	2.950	0.050	0.00	1.40	-	-
		N89/N84	N83/N84	HE 140 B (HEB)	0.050	2.848	0.102	0.00	1.40	-	-
		N85/N90	N85/N86	HE 140 B (HEB)	-	2.950	0.050	0.00	1.40	-	-
		N90/N86	N85/N86	HE 140 B (HEB)	0.050	2.848	0.102	0.00	1.40	-	-
		N87/N88	N87/N88	HE 140 B (HEB)	-	5.098	0.102	0.00	0.70	-	-
N89/N90	N89/N90	HE 100 B (HEB)	0.070	3.860	0.070	1.00	1.00	4.000	-		

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pando en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pando en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N76/N77, N78/N79 y N89/N90
2	N77/N80 y N79/N80
3	N81/N82, N83/N84, N85/N86 y N87/N88

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		2	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		3	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N76/N77	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N78/N79	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N77/N80	IPE 200 (IPE)	12.238	0.035	273.79
		N79/N80	IPE 200 (IPE)	12.238	0.035	273.79
		N81/N82	HE 140 B (HEB)	5.200	0.022	175.53
		N83/N84	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N85/N86	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N87/N88	HE 140 B (HEB)	5.200	0.022	175.53
		N89/N90	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
<p><i>Notación:</i> Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final</p>						

1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición						
Material	Serie	Perfil	Longitud	Volumen	Peso	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 100 B	12.000	34.400	58.875	0.031	0.128	0.197	244.92	1001.03	1548.61
			HE 140 B	22.400			0.096			756.11		
		IPE	IPE 200	24.475	0.070		547.57					
				24.475	0.070							

1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 100 B	0.588	12.000	7.056
	HE 140 B	0.826	22.400	18.502
IPE	IPE 200	0.789	24.475	19.306
Total				44.865

2.- CARGAS

2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N76/N97	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N97	Peso propio	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N97	Peso propio	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N97	V(0°) H1	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(0°) H1	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(0°) H1	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N97	V(0°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(0°) H2	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N97	V(0°) H2	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N97	V(0°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N76/N97	V(0°) H3	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(0°) H3	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(0°) H3	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N97	V(0°) H4	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N97	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N97	V(0°) H4	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(0°) H4	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(0°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N76/N97	V(90°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(90°) H1	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N97	V(90°) H2	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N97	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N97	V(90°) H2	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N76/N97	V(90°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(180°) H1	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N97	V(180°) H1	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(180°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N76/N97	V(180°) H2	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(180°) H2	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N97	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N97	V(180°) H3	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(180°) H3	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N97	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N97	V(180°) H4	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N76/N97	V(180°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N76/N97	V(180°) H4	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N97	V(270°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N76/N97	V(270°) H1	Uniforme	1.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N76/N97	V(270°) H1	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N97	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N97	V(270°) H1	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N97	V(270°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N76/N97	V(270°) H2	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N97	V(270°) H2	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N77	Peso propio	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N77	Peso propio	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N77	V(0°) H1	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(0°) H1	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(0°) H1	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N77	V(0°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(0°) H2	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N77	V(0°) H2	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N77	V(0°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N97/N77	V(0°) H3	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(0°) H3	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(0°) H3	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N77	V(0°) H4	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N77	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N77	V(0°) H4	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(0°) H4	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(0°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N97/N77	V(90°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(90°) H1	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	V(90°) H2	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N77	V(90°) H2	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N97/N77	V(90°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(180°) H1	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	V(180°) H1	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N97/N77	V(180°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N97/N77	V(180°) H2	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(180°) H2	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N77	V(180°) H3	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(180°) H3	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N77	V(180°) H4	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	V(180°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N97/N77	V(180°) H4	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N77	V(270°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N97/N77	V(270°) H1	Uniforme	1.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N77	V(270°) H1	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	V(270°) H1	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	V(270°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N97/N77	V(270°) H2	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N77	V(270°) H2	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N98	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N98	Peso propio	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N98	Peso propio	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N98	V(0°) H1	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N98	V(0°) H1	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N98	V(0°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N78/N98	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N98	V(0°) H2	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N98	V(0°) H2	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N98	V(0°) H3	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N98	V(0°) H3	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N98	V(0°) H4	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N98	V(0°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N78/N98	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N98	V(0°) H4	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N98	V(90°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N98	V(90°) H1	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N98	V(90°) H2	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N98	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N78/N98	V(90°) H2	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N78/N98	V(90°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N98	V(180°) H1	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N98	V(180°) H1	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N78/N98	V(180°) H1	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N98	V(180°) H2	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N98	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N98	V(180°) H2	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N78/N98	V(180°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N78/N98	V(180°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N98	V(180°) H3	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N98	V(180°) H3	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N78/N98	V(180°) H3	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N98	V(180°) H4	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N78/N98	V(180°) H4	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N98	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N98	V(180°) H4	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N98	V(180°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N78/N98	V(270°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N78/N98	V(270°) H1	Uniforme	1.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N78/N98	V(270°) H1	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N98	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N98	V(270°) H1	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N98	V(270°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N78/N98	V(270°) H2	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N98	V(270°) H2	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N79	Peso propio	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N79	Peso propio	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N79	V(0°) H1	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N79	V(0°) H1	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	V(0°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N98/N79	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N79	V(0°) H2	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	V(0°) H2	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N79	V(0°) H3	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	V(0°) H3	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N98/N79	V(0°) H4	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N79	V(0°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N98/N79	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N79	V(0°) H4	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	V(90°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N79	V(90°) H1	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	V(90°) H2	Uniforme	0.877	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N79	V(90°) H2	Uniforme	0.487	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N98/N79	V(90°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N79	V(180°) H1	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N79	V(180°) H1	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N98/N79	V(180°) H1	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N79	V(180°) H2	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N79	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N79	V(180°) H2	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N98/N79	V(180°) H2	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N98/N79	V(180°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N79	V(180°) H3	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N79	V(180°) H3	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N98/N79	V(180°) H3	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N79	V(180°) H4	Uniforme	2.120	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N98/N79	V(180°) H4	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N79	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N79	V(180°) H4	Uniforme	1.232	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N79	V(180°) H4	Uniforme	1.153	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N98/N79	V(270°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N98/N79	V(270°) H1	Uniforme	1.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N98/N79	V(270°) H1	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	V(270°) H1	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	V(270°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N98/N79	V(270°) H2	Uniforme	1.832	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N79	V(270°) H2	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N82	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N82	Peso propio	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.119	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N82	Peso propio	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N77/N82	Q	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N82	V(0°) H1	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H1	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H1	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H1	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H1	Faja	2.013	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(0°) H1	Faja	0.066	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(0°) H1	Faja	0.720	-	1.306	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(0°) H2	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H2	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H2	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H2	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H2	Faja	2.013	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(0°) H2	Faja	0.066	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(0°) H2	Faja	0.720	-	1.306	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(0°) H3	Faja	0.221	-	1.306	6.119	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(0°) H3	Faja	0.009	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(0°) H3	Faja	0.213	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(0°) H3	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H3	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H3	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H3	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H4	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H4	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H4	Faja	0.221	-	1.306	6.119	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(0°) H4	Faja	0.009	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H4	Faja	0.213	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(0°) H4	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H4	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N77/N82	V(90°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.096	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N77/N82	V(90°) H2	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(180°) H1	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N77/N82	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(180°) H2	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(180°) H3	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N77/N82	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N77/N82	V(180°) H4	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(270°) H1	Faja	1.226	-	3.264	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.223	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N77/N82	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N82	V(270°) H1	Faja	1.330	-	0.000	3.264	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(270°) H1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N82	V(270°) H2	Faja	1.330	-	0.000	3.264	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(270°) H2	Faja	1.226	-	3.264	6.119	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	V(270°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N77/N82	N(EI)	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N82	N(R) 1	Uniforme	0.546	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N82	N(R) 2	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	Peso propio	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	Peso propio	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	Q	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N84	V(0°) H1	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N82/N84	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N82/N84	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N84	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N82/N84	V(0°) H2	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N84	V(0°) H3	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N82/N84	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N82/N84	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N84	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N82/N84	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N82/N84	V(90°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N84	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N82/N84	V(90°) H2	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N84	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N82/N84	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.172	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N84	V(180°) H1	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(180°) H2	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N82/N84	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.172	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N84	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N82/N84	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.172	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N84	V(180°) H3	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N82/N84	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.172	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N84	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N82/N84	V(180°) H4	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.241	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N84	V(270°) H1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.149	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N82/N84	V(270°) H1	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.241	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N84	V(270°) H2	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	V(270°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N82/N84	N(EI)	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N82/N84	N(R) 1	Uniforme	0.546	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	N(R) 2	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N80	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N80	Peso propio	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N80	Peso propio	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N80	Q	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N80	V(0°) H1	Trapezoidal	0.253	0.113	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H1	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H1	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(0°) H2	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H2	Trapezoidal	0.253	0.113	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N84/N80	V(0°) H2	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(0°) H3	Trapezoidal	0.253	0.113	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H3	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N84/N80	V(0°) H3	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H4	Trapezoidal	0.253	0.113	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H4	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N84/N80	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N84/N80	V(90°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N84/N80	V(90°) H2	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H1	Faja	0.046	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H1	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H1	Trapezoidal	0.132	0.107	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H1	Faja	0.977	-	0.734	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H1	Faja	0.831	-	0.000	0.734	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N84/N80	V(180°) H2	Trapezoidal	0.132	0.107	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N84/N80	V(180°) H2	Faja	0.831	-	0.000	0.734	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H2	Faja	0.977	-	0.734	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H2	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H2	Faja	0.046	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H3	Trapezoidal	0.132	0.107	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H3	Faja	0.046	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H3	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H3	Faja	0.388	-	0.734	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H3	Faja	0.388	-	0.000	0.734	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H4	Faja	0.046	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H4	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H4	Trapezoidal	0.132	0.107	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N84/N80	V(180°) H4	Faja	0.388	-	0.000	0.734	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H4	Faja	0.388	-	0.734	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N84/N80	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.241	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N84/N80	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.149	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N84/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(270°) H1	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.241	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N84/N80	V(270°) H2	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	V(270°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N84/N80	N(EI)	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N80	N(R) 1	Uniforme	0.546	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N80	N(R) 2	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N88	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N88	Peso propio	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.119	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N88	Peso propio	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N88	Q	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N88	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(0°) H1	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N79/N88	V(0°) H2	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N79/N88	V(0°) H3	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.258	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(0°) H4	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N79/N88	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(90°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.155	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.096	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N79/N88	V(90°) H2	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(180°) H1	Faja	0.720	-	1.306	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(180°) H1	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H1	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N88	V(180°) H1	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H1	Faja	0.066	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(180°) H1	Faja	2.013	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(180°) H1	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H2	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H2	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H2	Faja	2.013	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(180°) H2	Faja	0.066	-	0.000	1.306	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(180°) H2	Faja	0.720	-	1.306	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(180°) H2	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H2	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N88	V(180°) H3	Faja	0.213	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(180°) H3	Faja	0.009	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(180°) H3	Faja	0.221	-	1.306	6.119	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(180°) H3	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N79/N88	V(180°) H3	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H3	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H3	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H4	Trapezoidal	0.429	0.018	0.000	2.611	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N88	V(180°) H4	Faja	0.147	-	0.000	0.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H4	Faja	0.182	-	0.941	2.197	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H4	Faja	0.223	-	2.197	2.611	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(180°) H4	Faja	0.221	-	1.306	6.119	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(180°) H4	Faja	0.009	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.226	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.237	-	2.611	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(180°) H4	Faja	0.213	-	0.000	1.306	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N79/N88	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N88	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.223	-	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N88	V(270°) H1	Faja	1.226	-	3.264	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(270°) H1	Faja	1.330	-	0.000	3.264	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(270°) H1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.361	-	0.000	6.119	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N88	V(270°) H2	Faja	1.330	-	0.000	3.264	Globales	-0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(270°) H2	Faja	1.226	-	3.264	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(270°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	N(EI)	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N88	N(R) 1	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N88	N(R) 2	Uniforme	0.546	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N86	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N86	Peso propio	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N86	Peso propio	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N86	Q	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N86	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.172	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(0°) H1	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N88/N86	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.172	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N88/N86	V(0°) H2	Uniforme	0.831	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N88/N86	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.172	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(0°) H3	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N88/N86	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.172	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(0°) H4	Uniforme	0.388	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N88/N86	V(90°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N88/N86	V(90°) H2	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N88/N86	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(180°) H1	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(180°) H2	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N88/N86	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N88/N86	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(180°) H3	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N88/N86	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N88/N86	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N88/N86	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N88/N86	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.241	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N88/N86	V(270°) H1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.149	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N88/N86	V(270°) H1	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.241	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N88/N86	V(270°) H2	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(270°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	N(EI)	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N86	N(R) 1	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N86	N(R) 2	Uniforme	0.546	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N80	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N80	Peso propio	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N86/N80	Peso propio	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N80	Q	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N80	V(0°) H1	Trapezoidal	0.132	0.107	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H1	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H1	Faja	0.046	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H1	Faja	0.977	-	0.734	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H1	Faja	0.831	-	0.000	0.734	Globales	-0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H2	Faja	0.046	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N86/N80	V(0°) H2	Trapezoidal	0.132	0.107	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H2	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H2	Faja	0.831	-	0.000	0.734	Globales	-0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H2	Faja	0.977	-	0.734	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H3	Trapezoidal	0.132	0.107	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H3	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H3	Faja	0.388	-	0.000	0.734	Globales	-0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H3	Faja	0.388	-	0.734	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H3	Faja	0.046	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H4	Trapezoidal	0.132	0.107	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H4	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H4	Faja	0.046	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H4	Faja	0.388	-	0.734	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N86/N80	V(0°) H4	Faja	0.388	-	0.000	0.734	Globales	-0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(90°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(90°) H2	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(90°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N86/N80	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H1	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H1	Trapezoidal	0.253	0.113	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H1	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H2	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N86/N80	V(180°) H2	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N86/N80	V(180°) H2	Trapezoidal	0.253	0.113	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H2	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H3	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H3	Trapezoidal	0.253	0.113	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H3	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N86/N80	V(180°) H4	Faja	0.055	-	1.224	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H4	Trapezoidal	0.253	0.113	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H4	Uniforme	0.769	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N86/N80	V(180°) H4	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N86/N80	V(180°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.224	Globales	1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N86/N80	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.241	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N86/N80	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.149	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N86/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.758	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(270°) H1	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.241	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N86/N80	V(270°) H2	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(270°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	N(EI)	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N80	N(R) 1	Uniforme	1.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N80	N(R) 2	Uniforme	0.546	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N82	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N82	Peso propio	Faja	0.356	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N82	Peso propio	Trapezoidal	0.356	0.142	4.000	5.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N82	V(0°) H1	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H1	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H1	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H1	Faja	3.125	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H1	Faja	3.068	-	4.000	4.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H1	Faja	2.887	-	4.185	4.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H1	Faja	2.678	-	4.431	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H1	Trapezoidal	2.610	1.403	4.512	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N81/N82	V(0°) H2	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H2	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H2	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H2	Faja	3.125	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H2	Faja	3.068	-	4.000	4.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H2	Faja	2.887	-	4.185	4.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H2	Faja	2.678	-	4.431	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H2	Trapezoidal	2.610	1.403	4.512	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H2	Faja	1.921	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H2	Trapezoidal	1.921	0.769	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H3	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H3	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H3	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H3	Faja	3.125	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H3	Faja	3.068	-	4.000	4.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H3	Faja	2.887	-	4.185	4.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H3	Faja	2.678	-	4.431	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H3	Trapezoidal	2.610	1.403	4.512	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H4	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H4	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H4	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H4	Faja	3.125	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H4	Faja	3.068	-	4.000	4.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H4	Faja	2.887	-	4.185	4.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H4	Faja	2.678	-	4.431	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H4	Trapezoidal	2.610	1.403	4.512	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H4	Faja	1.921	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N81/N82	V(0°) H4	Trapezoidal	1.921	0.769	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N81/N82	V(90°) H1	Faja	1.316	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(90°) H1	Trapezoidal	1.316	0.526	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(90°) H2	Faja	1.316	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(90°) H2	Trapezoidal	1.316	0.526	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(90°) H2	Faja	0.812	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N81/N82	V(90°) H2	Trapezoidal	0.812	0.325	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H1	Faja	2.193	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H1	Trapezoidal	2.193	0.877	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H2	Faja	2.193	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N81/N82	V(180°) H2	Trapezoidal	2.193	0.877	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H2	Faja	1.921	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H2	Trapezoidal	1.921	0.769	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H3	Faja	2.193	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H3	Trapezoidal	2.193	0.877	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H4	Faja	2.193	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H4	Trapezoidal	2.193	0.877	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H4	Faja	1.921	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N81/N82	V(180°) H4	Trapezoidal	1.921	0.769	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N81/N82	V(270°) H1	Faja	3.070	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N81/N82	V(270°) H1	Trapezoidal	3.070	1.228	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N81/N82	V(270°) H1	Faja	1.894	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N81/N82	V(270°) H1	Trapezoidal	1.894	0.758	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N81/N82	V(270°) H2	Faja	3.070	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N81/N82	V(270°) H2	Trapezoidal	3.070	1.228	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N83/N89	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N89	Peso propio	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N89	V(0°) H1	Uniforme	2.680	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(0°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(0°) H2	Uniforme	2.680	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(0°) H2	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(0°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N83/N89	V(0°) H3	Uniforme	2.680	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(0°) H3	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(0°) H4	Uniforme	2.680	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(0°) H4	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(0°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N83/N89	V(90°) H1	Uniforme	1.053	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(90°) H2	Uniforme	1.053	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(90°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N83/N89	V(180°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(180°) H1	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(180°) H2	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(180°) H2	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(180°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N83/N89	V(180°) H3	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(180°) H3	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N83/N89	V(180°) H4	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(180°) H4	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N89	V(180°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N83/N89	V(270°) H1	Uniforme	2.456	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N83/N89	V(270°) H1	Uniforme	1.516	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N83/N89	V(270°) H2	Uniforme	2.456	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N89/N84	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N84	Peso propio	Faja	0.285	-	0.000	2.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N84	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.142	2.200	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N84	V(0°) H1	Faja	2.680	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H1	Trapezoidal	2.680	1.277	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H2	Faja	2.680	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H2	Trapezoidal	2.680	1.277	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H2	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H2	Faja	1.537	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H2	Trapezoidal	1.537	0.769	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H3	Faja	2.680	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H3	Trapezoidal	2.680	1.277	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H3	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H4	Faja	2.680	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H4	Trapezoidal	2.680	1.277	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H4	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H4	Faja	1.537	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N89/N84	V(0°) H4	Trapezoidal	1.537	0.769	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N89/N84	V(90°) H1	Faja	1.053	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(90°) H1	Trapezoidal	1.053	0.526	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(90°) H2	Faja	1.053	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(90°) H2	Trapezoidal	1.053	0.526	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(90°) H2	Faja	0.650	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N89/N84	V(90°) H2	Trapezoidal	0.650	0.325	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H1	Faja	1.324	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H1	Trapezoidal	1.324	0.447	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H2	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H2	Faja	1.324	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H2	Trapezoidal	1.324	0.447	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N89/N84	V(180°) H2	Faja	1.537	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H2	Trapezoidal	1.537	0.769	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H3	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H3	Faja	1.324	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H3	Trapezoidal	1.324	0.447	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H4	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H4	Faja	1.324	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H4	Trapezoidal	1.324	0.447	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H4	Faja	1.537	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N89/N84	V(180°) H4	Trapezoidal	1.537	0.769	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N89/N84	V(270°) H1	Faja	2.456	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N89/N84	V(270°) H1	Trapezoidal	2.456	1.228	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N89/N84	V(270°) H1	Faja	1.516	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N89/N84	V(270°) H1	Trapezoidal	1.516	0.758	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N89/N84	V(270°) H2	Faja	2.456	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N89/N84	V(270°) H2	Trapezoidal	2.456	1.228	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N85/N90	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N90	Peso propio	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N90	V(0°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(0°) H1	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(0°) H2	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(0°) H2	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(0°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N85/N90	V(0°) H3	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(0°) H3	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(0°) H4	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(0°) H4	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(0°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N85/N90	V(90°) H1	Uniforme	1.053	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(90°) H2	Uniforme	1.053	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(90°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N85/N90	V(180°) H1	Uniforme	2.680	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(180°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(180°) H2	Uniforme	2.680	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(180°) H2	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(180°) H2	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N85/N90	V(180°) H3	Uniforme	2.680	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N85/N90	V(180°) H3	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(180°) H4	Uniforme	2.680	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(180°) H4	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N85/N90	V(180°) H4	Uniforme	1.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N85/N90	V(270°) H1	Uniforme	2.456	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N85/N90	V(270°) H1	Uniforme	1.516	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N85/N90	V(270°) H2	Uniforme	2.456	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N90/N86	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N86	Peso propio	Faja	0.285	-	0.000	2.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N86	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.142	2.200	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N86	V(0°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H1	Faja	1.324	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H1	Trapezoidal	1.324	0.447	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H2	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H2	Faja	1.324	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H2	Trapezoidal	1.324	0.447	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H2	Faja	1.537	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H2	Trapezoidal	1.537	0.769	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H3	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H3	Faja	1.324	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H3	Trapezoidal	1.324	0.447	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H4	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H4	Faja	1.324	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H4	Trapezoidal	1.324	0.447	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H4	Faja	1.537	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N90/N86	V(0°) H4	Trapezoidal	1.537	0.769	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N90/N86	V(90°) H1	Faja	1.053	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(90°) H1	Trapezoidal	1.053	0.526	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(90°) H2	Faja	1.053	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(90°) H2	Trapezoidal	1.053	0.526	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(90°) H2	Faja	0.650	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N90/N86	V(90°) H2	Trapezoidal	0.650	0.325	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H1	Faja	2.680	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H1	Trapezoidal	2.680	1.277	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H2	Faja	2.680	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H2	Trapezoidal	2.680	1.277	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N90/N86	V(180°) H2	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H2	Faja	1.537	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H2	Trapezoidal	1.537	0.769	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H3	Faja	2.680	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H3	Trapezoidal	2.680	1.277	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H3	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H4	Faja	2.680	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H4	Trapezoidal	2.680	1.277	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H4	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H4	Faja	1.537	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N90/N86	V(180°) H4	Trapezoidal	1.537	0.769	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N90/N86	V(270°) H1	Faja	2.456	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N90/N86	V(270°) H1	Trapezoidal	2.456	1.228	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N90/N86	V(270°) H1	Faja	1.516	-	0.000	2.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N90/N86	V(270°) H1	Trapezoidal	1.516	0.758	2.200	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N90/N86	V(270°) H2	Faja	2.456	-	0.000	2.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N90/N86	V(270°) H2	Trapezoidal	2.456	1.228	2.200	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N87/N88	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N88	Peso propio	Faja	0.356	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N88	Peso propio	Trapezoidal	0.356	0.142	4.000	5.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N88	V(0°) H1	Faja	2.193	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H1	Trapezoidal	2.193	0.877	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H2	Faja	2.193	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H2	Trapezoidal	2.193	0.877	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H2	Faja	1.921	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H2	Trapezoidal	1.921	0.769	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H3	Faja	2.193	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H3	Trapezoidal	2.193	0.877	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H4	Faja	2.193	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H4	Trapezoidal	2.193	0.877	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H4	Faja	1.921	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N87/N88	V(0°) H4	Trapezoidal	1.921	0.769	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N87/N88	V(90°) H1	Faja	1.316	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(90°) H1	Trapezoidal	1.316	0.526	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(90°) H2	Faja	1.316	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(90°) H2	Trapezoidal	1.316	0.526	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(90°) H2	Faja	0.812	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N87/N88	V(90°) H2	Trapezoidal	0.812	0.325	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H1	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H1	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H1	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H1	Faja	3.125	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H1	Faja	3.068	-	4.000	4.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H1	Faja	2.887	-	4.185	4.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H1	Faja	2.678	-	4.431	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H1	Trapezoidal	2.610	1.403	4.512	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H2	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H2	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H2	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H2	Faja	3.125	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H2	Faja	3.068	-	4.000	4.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H2	Faja	2.887	-	4.185	4.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H2	Faja	2.678	-	4.431	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H2	Trapezoidal	2.610	1.403	4.512	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H2	Faja	1.921	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H2	Trapezoidal	1.921	0.769	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H3	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H3	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H3	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H3	Faja	3.125	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H3	Faja	3.068	-	4.000	4.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H3	Faja	2.887	-	4.185	4.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H3	Faja	2.678	-	4.431	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H3	Trapezoidal	2.610	1.403	4.512	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H4	Faja	0.575	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H4	Faja	0.348	-	4.000	4.275	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H4	Faja	0.046	-	4.275	4.512	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(180°) H4	Faja	3.125	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H4	Faja	3.068	-	4.000	4.185	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H4	Faja	2.887	-	4.185	4.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H4	Faja	2.678	-	4.431	4.512	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H4	Trapezoidal	2.610	1.403	4.512	5.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H4	Faja	1.921	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N87/N88	V(180°) H4	Trapezoidal	1.921	0.769	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N87/N88	V(270°) H1	Faja	3.070	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N87/N88	V(270°) H1	Trapezoidal	3.070	1.228	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N87/N88	V(270°) H1	Faja	1.894	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(270°) H1	Trapezoidal	1.894	0.758	4.000	5.200	Globales	1.000	0.000	-0.000
N87/N88	V(270°) H2	Faja	3.070	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N87/N88	V(270°) H2	Trapezoidal	3.070	1.228	4.000	5.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N89/N90	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N90	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N76	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N77	Peso propio	0.308	-0.174	-0.018	-	-	-
	Q	0.879	-0.487	-0.024	-	-	-
	V(0°) H1	0.587	3.084	0.024	-	-	-
	V(0°) H2	0.591	2.874	0.003	-	-	-
	V(0°) H3	1.143	5.945	-0.007	-	-	-
	V(0°) H4	1.147	5.736	-0.027	-	-	-
	V(90°) H1	1.378	0.121	0.016	-	-	-
	V(90°) H2	1.380	0.032	0.007	-	-	-
	V(180°) H1	0.018	-2.491	0.018	-	-	-
	V(180°) H2	0.022	-2.700	-0.002	-	-	-
	V(180°) H3	0.690	-5.963	0.003	-	-	-
	V(180°) H4	0.694	-6.172	-0.018	-	-	-
	V(270°) H1	-3.610	0.782	0.083	-	-	-
	V(270°) H2	-3.606	0.576	0.063	-	-	-
	N(EI)	1.028	-0.569	-0.028	-	-	-
	N(R) 1	0.828	-2.421	-0.017	-	-	-
	N(R) 2	0.714	1.567	-0.024	-	-	-
N78	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N(R) 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-	
N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-	
N79	Peso propio	0.308	0.174	-0.018	-	-	-
	Q	0.879	0.487	-0.024	-	-	-

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(0°) H1	0.018	2.491	0.018	-	-	-
	V(0°) H2	0.022	2.700	-0.002	-	-	-
	V(0°) H3	0.690	5.963	0.003	-	-	-
	V(0°) H4	0.694	6.172	-0.018	-	-	-
	V(90°) H1	1.378	-0.121	0.016	-	-	-
	V(90°) H2	1.380	-0.032	0.007	-	-	-
	V(180°) H1	0.587	-3.084	0.024	-	-	-
	V(180°) H2	0.591	-2.874	0.003	-	-	-
	V(180°) H3	1.143	-5.945	-0.007	-	-	-
	V(180°) H4	1.147	-5.736	-0.027	-	-	-
	V(270°) H1	-3.610	-0.782	0.083	-	-	-
	V(270°) H2	-3.606	-0.576	0.063	-	-	-
	N(EI)	1.028	0.569	-0.028	-	-	-
	N(R) 1	0.714	-1.567	-0.024	-	-	-
	N(R) 2	0.828	2.421	-0.017	-	-	-
N80	Peso propio	-0.806	0.000	-0.516	-	-	-
	Q	-2.316	0.000	-1.394	-	-	-
	V(0°) H1	4.110	2.786	1.047	-	-	-
	V(0°) H2	1.013	2.786	0.251	-	-	-
	V(0°) H3	2.484	5.949	0.136	-	-	-
	V(0°) H4	-0.614	5.949	-0.661	-	-	-
	V(90°) H1	12.508	0.000	0.560	-	-	-
	V(90°) H2	11.200	0.000	0.223	-	-	-
	V(180°) H1	4.110	-2.786	1.047	-	-	-
	V(180°) H2	1.013	-2.786	0.251	-	-	-
	V(180°) H3	2.484	-5.949	0.136	-	-	-
	V(180°) H4	-0.614	-5.949	-0.661	-	-	-
	V(270°) H1	-6.301	0.000	2.466	-	-	-
	V(270°) H2	-9.355	0.000	1.681	-	-	-
	N(EI)	-2.708	0.000	-1.630	-	-	-
	N(R) 1	-2.031	-1.993	-1.223	-	-	-
N(R) 2	-2.031	1.993	-1.223	-	-	-	
N81	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N82	Peso propio	-0.199	-0.155	-0.022	-	-	-
	Q	-0.553	-0.434	-0.029	-	-	-
	V(0°) H1	4.627	3.066	0.030	-	-	-
	V(0°) H2	1.933	2.854	0.005	-	-	-
	V(0°) H3	4.190	5.955	-0.001	-	-	-
	V(0°) H4	1.496	5.743	-0.026	-	-	-
	V(90°) H1	7.677	0.131	0.031	-	-	-
	V(90°) H2	6.539	0.042	0.020	-	-	-
	V(180°) H1	3.362	-2.498	0.025	-	-	-
	V(180°) H2	0.668	-2.711	0.001	-	-	-
	V(180°) H3	3.022	-5.939	0.010	-	-	-
	V(180°) H4	0.329	-6.151	-0.015	-	-	-
	V(270°) H1	-6.016	0.735	0.078	-	-	-
	V(270°) H2	-8.671	0.525	0.053	-	-	-
	N(EI)	-0.647	-0.508	-0.034	-	-	-
	N(R) 1	-0.439	-2.375	-0.017	-	-	-
N(R) 2	-0.531	1.614	-0.034	-	-	-	
N83	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N84	Peso propio	-0.272	-0.114	-0.033	-0.159	-0.076	0.117
	Q	-1.038	-0.317	-0.052	-0.453	-0.275	0.312
	V(0°) H1	26.602	3.007	0.040	0.247	-3.848	7.379
	V(0°) H2	13.042	2.839	0.005	0.001	-1.386	3.548
	V(0°) H3	25.863	5.965	0.002	-0.175	-4.044	7.594
	V(0°) H4	12.304	5.797	-0.033	-0.421	-1.582	3.762
	V(90°) H1	17.529	0.111	0.032	0.158	0.376	2.071
	V(90°) H2	11.799	0.040	0.017	0.055	1.416	0.452
	V(180°) H1	14.924	-2.560	0.041	0.444	-3.956	4.692
	V(180°) H2	1.365	-2.728	0.006	0.198	-1.495	0.861
	V(180°) H3	14.202	-5.926	0.007	0.269	-4.148	4.916
	V(180°) H4	0.643	-6.094	-0.028	0.023	-1.686	1.085
	V(270°) H1	-13.904	0.545	0.110	0.758	0.145	-2.597
	V(270°) H2	-27.272	0.380	0.075	0.516	2.573	-6.375
	N(EI)	-1.213	-0.371	-0.061	-0.530	-0.322	0.365
	N(R) 1	-0.902	-2.271	-0.042	-0.324	-0.239	0.278
	N(R) 2	-0.918	1.714	-0.050	-0.471	-0.244	0.269
N85	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N86	Peso propio	-0.272	0.114	-0.033	0.159	-0.076	-0.117
	Q	-1.038	0.317	-0.052	0.453	-0.275	-0.312
	V(0°) H1	14.924	2.560	0.041	-0.444	-3.956	-4.692
	V(0°) H2	1.365	2.728	0.006	-0.198	-1.495	-0.861
	V(0°) H3	14.202	5.926	0.007	-0.269	-4.148	-4.916
	V(0°) H4	0.643	6.094	-0.028	-0.023	-1.686	-1.085
	V(90°) H1	17.529	-0.111	0.032	-0.158	0.376	-2.071
	V(90°) H2	11.799	-0.040	0.017	-0.055	1.416	-0.452
	V(180°) H1	26.602	-3.007	0.040	-0.247	-3.848	-7.379
	V(180°) H2	13.042	-2.839	0.005	-0.001	-1.386	-3.548
	V(180°) H3	25.863	-5.965	0.002	0.175	-4.044	-7.594
	V(180°) H4	12.304	-5.797	-0.033	0.421	-1.582	-3.762
	V(270°) H1	-13.904	-0.545	0.110	-0.758	0.145	2.597
	V(270°) H2	-27.272	-0.380	0.075	-0.516	2.573	6.375
	N(EI)	-1.213	0.371	-0.061	0.530	-0.322	-0.365
	N(R) 1	-0.918	-1.714	-0.050	0.471	-0.244	-0.269
	N(R) 2	-0.902	2.271	-0.042	0.324	-0.239	-0.278
N87	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N88	Peso propio	-0.199	0.155	-0.022	-	-	-
	Q	-0.553	0.434	-0.029	-	-	-
	V(0°) H1	3.362	2.498	0.025	-	-	-
	V(0°) H2	0.668	2.711	0.001	-	-	-
	V(0°) H3	3.022	5.939	0.010	-	-	-
	V(0°) H4	0.329	6.151	-0.015	-	-	-
	V(90°) H1	7.677	-0.131	0.031	-	-	-
	V(90°) H2	6.539	-0.042	0.020	-	-	-
	V(180°) H1	4.627	-3.066	0.030	-	-	-
	V(180°) H2	1.933	-2.854	0.005	-	-	-
	V(180°) H3	4.190	-5.955	-0.001	-	-	-
	V(180°) H4	1.496	-5.743	-0.026	-	-	-
	V(270°) H1	-6.016	-0.735	0.078	-	-	-
	V(270°) H2	-8.671	-0.525	0.053	-	-	-
	N(EI)	-0.647	0.508	-0.034	-	-	-
	N(R) 1	-0.531	-1.614	-0.034	-	-	-
	N(R) 2	-0.439	2.375	-0.017	-	-	-
N89	Peso propio	-0.080	-0.002	-0.020	0.035	-0.049	0.003
	Q	-0.315	-0.005	-0.027	0.192	-0.190	0.009
	V(0°) H1	23.991	1.358	0.021	-0.711	7.590	2.122
	V(0°) H2	11.018	1.356	0.003	-0.608	3.596	2.009
	V(0°) H3	23.767	2.884	0.003	-1.230	7.455	2.127
	V(0°) H4	10.794	2.882	-0.015	-1.127	3.461	2.014
	V(90°) H1	11.484	0.002	0.016	-0.067	4.279	0.061
	V(90°) H2	6.002	0.001	0.009	-0.024	2.592	0.013
	V(180°) H1	16.120	-1.351	0.020	0.428	4.708	-1.766
	V(180°) H2	3.146	-1.353	0.002	0.531	0.714	-1.879
	V(180°) H3	15.900	-2.883	0.002	1.197	4.576	-1.759
	V(180°) H4	2.927	-2.886	-0.016	1.299	0.582	-1.871
	V(270°) H1	-9.739	0.009	0.056	-0.324	-3.505	-0.076
	V(270°) H2	-22.530	0.006	0.038	-0.223	-7.443	-0.188
	N(EI)	-0.368	-0.006	-0.031	0.224	-0.222	0.011
	N(R) 1	-0.274	-0.971	-0.022	0.575	-0.165	0.009
	N(R) 2	-0.279	0.962	-0.025	-0.238	-0.168	0.007

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N90	Peso propio	-0.080	0.002	-0.020	-0.035	-0.049	-0.003
	Q	-0.315	0.005	-0.027	-0.192	-0.190	-0.009
	V(0°) H1	16.120	1.351	0.020	-0.428	4.708	1.766
	V(0°) H2	3.146	1.353	0.002	-0.531	0.714	1.879
	V(0°) H3	15.900	2.883	0.002	-1.197	4.576	1.759
	V(0°) H4	2.927	2.886	-0.016	-1.299	0.582	1.871
	V(90°) H1	11.484	-0.002	0.016	0.067	4.279	-0.061
	V(90°) H2	6.002	-0.001	0.009	0.024	2.592	-0.013
	V(180°) H1	23.991	-1.358	0.021	0.711	7.590	-2.122
	V(180°) H2	11.018	-1.356	0.003	0.608	3.596	-2.009
	V(180°) H3	23.767	-2.884	0.003	1.230	7.455	-2.127
	V(180°) H4	10.794	-2.882	-0.015	1.127	3.461	-2.014
	V(270°) H1	-9.739	-0.009	0.056	0.324	-3.505	0.076
	V(270°) H2	-22.530	-0.006	0.038	0.223	-7.443	0.188
	N(EI)	-0.368	0.006	-0.031	-0.224	-0.222	-0.011
	N(R) 1	-0.279	-0.962	-0.025	0.238	-0.168	-0.007
N(R) 2	-0.274	0.971	-0.022	-0.575	-0.165	-0.009	
N97	Peso propio	0.201	-0.286	-0.011	0.157	0.138	0.070
	Q	0.358	-0.732	-0.012	0.408	0.288	0.216
	V(0°) H1	9.094	3.127	0.012	-1.436	1.919	-1.587
	V(0°) H2	5.464	3.322	0.002	-1.224	1.212	-0.817
	V(0°) H3	9.321	3.840	-0.004	-2.150	2.102	-1.436
	V(0°) H4	5.691	4.034	-0.014	-1.938	1.395	-0.666
	V(90°) H1	3.052	-0.249	0.008	-0.214	0.939	-0.935
	V(90°) H2	1.518	-0.167	0.004	-0.124	0.640	-0.610
	V(180°) H1	4.151	-1.221	0.009	0.712	0.814	-0.911
	V(180°) H2	0.521	-1.027	-0.001	0.924	0.107	-0.141
	V(180°) H3	4.424	-3.112	0.001	2.061	1.034	-0.759
	V(180°) H4	0.794	-2.918	-0.009	2.273	0.327	0.011
	V(270°) H1	-3.694	-0.798	0.043	-0.722	-1.618	0.317
	V(270°) H2	-7.273	-0.607	0.032	-0.513	-2.315	1.076
	N(EI)	0.419	-0.856	-0.014	0.477	0.337	0.253
	N(R) 1	0.337	-1.446	-0.009	1.000	0.271	0.190
N(R) 2	0.291	0.163	-0.012	-0.284	0.234	0.188	
N98	Peso propio	0.201	0.286	-0.011	-0.157	0.138	-0.070
	Q	0.358	0.732	-0.012	-0.408	0.288	-0.216
	V(0°) H1	4.151	1.221	0.009	-0.712	0.814	0.911

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(0°) H2	0.521	1.027	-0.001	-0.924	0.107	0.141
	V(0°) H3	4.424	3.112	0.001	-2.061	1.034	0.759
	V(0°) H4	0.794	2.918	-0.009	-2.273	0.327	-0.011
	V(90°) H1	3.052	0.249	0.008	0.214	0.939	0.935
	V(90°) H2	1.518	0.167	0.004	0.124	0.640	0.610
	V(180°) H1	9.094	-3.127	0.012	1.436	1.919	1.587
	V(180°) H2	5.464	-3.322	0.002	1.224	1.212	0.817
	V(180°) H3	9.321	-3.840	-0.004	2.150	2.102	1.436
	V(180°) H4	5.691	-4.034	-0.014	1.938	1.395	0.666
	V(270°) H1	-3.694	0.798	0.043	0.722	-1.618	-0.317
	V(270°) H2	-7.273	0.607	0.032	0.513	-2.315	-1.076
	N(EI)	0.419	0.856	-0.014	-0.477	0.337	-0.253
	N(R) 1	0.291	-0.163	-0.012	0.284	0.234	-0.188
	N(R) 2	0.337	1.446	-0.009	-1.000	0.271	-0.190

3.1.1.2.- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N76	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N77	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.302	-9.254	-0.097	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.595	7.338	0.065	-	-	-
N78	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N79	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.302	-7.338	-0.097	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.595	9.254	0.065	-	-	-
N80	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.186	-7.942	-4.201	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.702	7.942	1.950	-	-	-
N81	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N82	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.070	-9.115	-0.111	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.478	7.414	0.055	-	-	-
N83	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N84	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-29.795	-8.796	-0.179	-1.563	-4.820	-6.258
		Valor máximo de la envolvente	26.330	7.566	0.077	0.599	2.497	8.387

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N85	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N86	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-29.795	-7.566	-0.179	-0.599	-4.820	-8.387
		Valor máximo de la envolvente	26.330	8.796	0.077	1.563	2.497	6.258
N87	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N88	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.070	-7.414	-0.111	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.478	9.115	0.055	-	-	-
N89	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.293	-3.865	-0.094	-1.433	-7.904	-1.876
		Valor máximo de la envolvente	23.912	3.845	0.035	2.100	7.541	2.150
N90	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.293	-3.845	-0.094	-2.100	-7.904	-2.150
		Valor máximo de la envolvente	23.912	3.865	0.035	1.433	7.541	1.876
N97	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.072	-5.576	-0.051	-2.277	-2.177	-1.517
		Valor máximo de la envolvente	10.298	3.911	0.031	3.838	2.866	1.615
N98	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.072	-3.911	-0.051	-3.838	-2.177	-1.615
		Valor máximo de la envolvente	10.298	5.576	0.031	2.277	2.866	1.517

3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N76	Peso propio	-0.033	0.168	3.855	-0.24	-0.06	0.00
	Q	-0.036	0.424	3.909	-0.62	-0.09	0.00
	V(0°) H1	-6.560	-3.447	-2.965	3.30	-5.02	0.01
	V(0°) H2	-3.880	-4.748	-0.088	3.99	-2.99	0.00
	V(0°) H3	-6.583	-3.445	1.724	3.64	-5.08	0.01
	V(0°) H4	-3.903	-4.746	4.600	4.33	-3.04	0.00
	V(90°) H1	-1.893	1.483	-1.233	-0.80	-1.53	0.00
	V(90°) H2	-0.761	0.933	-0.017	-0.51	-0.67	0.00
	V(180°) H1	-3.029	1.200	-2.574	-1.18	-2.33	0.00
	V(180°) H2	-0.379	-0.100	0.302	-0.49	-0.29	0.00
V(180°) H3	-3.087	1.911	0.087	-2.53	-2.39	0.00	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	V(180°) H4	-0.407	0.610	2.963	-1.84	-0.36	0.00
	V(270°) H1	6.970	4.764	-14.196	-2.57	1.60	0.00
	V(270°) H2	9.583	3.481	-11.360	-1.90	3.61	0.00
	N(EI)	-0.043	0.496	4.570	-0.72	-0.10	0.00
	N(R) 1	-0.034	0.584	3.022	-1.06	-0.08	0.00
	N(R) 2	-0.030	0.159	3.833	-0.02	-0.07	0.00
N78	Peso propio	-0.033	-0.168	3.855	0.24	-0.06	0.00
	Q	-0.036	-0.424	3.909	0.62	-0.09	0.00
	V(0°) H1	-3.029	-1.200	-2.574	1.18	-2.33	0.00
	V(0°) H2	-0.379	0.100	0.302	0.49	-0.29	0.00
	V(0°) H3	-3.087	-1.911	0.087	2.53	-2.39	0.00
	V(0°) H4	-0.407	-0.610	2.963	1.84	-0.36	0.00
	V(90°) H1	-1.893	-1.483	-1.233	0.80	-1.53	0.00
	V(90°) H2	-0.761	-0.933	-0.017	0.51	-0.67	0.00
	V(180°) H1	-6.560	3.447	-2.965	-3.30	-5.02	-0.01
	V(180°) H2	-3.880	4.748	-0.088	-3.99	-2.99	0.00
	V(180°) H3	-6.583	3.445	1.724	-3.64	-5.08	-0.01
	V(180°) H4	-3.903	4.746	4.600	-4.33	-3.04	0.00
	V(270°) H1	6.970	-4.764	-14.196	2.57	1.60	0.00
	V(270°) H2	9.583	-3.481	-11.360	1.90	3.61	0.00
	N(EI)	-0.043	-0.496	4.570	0.72	-0.10	0.00
	N(R) 1	-0.030	-0.159	3.833	0.02	-0.07	0.00
	N(R) 2	-0.034	-0.584	3.022	1.06	-0.08	0.00
N81	Peso propio	-0.069	-0.079	5.667	0.10	-0.10	0.00
	Q	-0.114	-0.194	5.148	0.23	-0.15	0.00
	V(0°) H1	-11.625	-0.402	-5.227	1.41	-12.21	0.03
	V(0°) H2	-5.624	-0.545	-0.886	1.60	-5.90	0.01
	V(0°) H3	-11.769	-1.406	0.242	3.80	-12.42	0.03
	V(0°) H4	-5.767	-1.549	4.582	4.00	-6.12	0.01
	V(90°) H1	-4.233	0.185	-5.426	-0.29	-5.03	0.01
	V(90°) H2	-1.697	0.125	-3.592	-0.20	-2.36	0.00
	V(180°) H1	-6.838	0.829	-4.435	-2.00	-7.20	0.01
	V(180°) H2	-0.837	0.685	-0.095	-1.81	-0.90	0.00
	V(180°) H3	-6.863	1.490	-1.736	-3.94	-7.21	0.01
	V(180°) H4	-0.861	1.347	2.604	-3.75	-0.91	0.00
	V(270°) H1	4.110	0.453	-13.752	-0.60	4.99	-0.01
	V(270°) H2	10.027	0.311	-9.472	-0.41	11.20	-0.02

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	N(EI)	-0.133	-0.227	6.019	0.27	-0.17	0.00
	N(R) 1	-0.046	0.369	3.036	-1.19	-0.04	0.00
	N(R) 2	-0.153	-0.709	5.993	1.59	-0.22	0.00
N83	Peso propio	0.003	-0.070	7.131	0.07	0.02	0.00
	Q	0.013	-0.396	8.161	0.38	0.09	0.00
	V(0°) H1	-10.718	-0.379	-6.425	1.32	-14.78	-0.01
	V(0°) H2	-4.766	-0.591	-1.024	1.52	-6.66	-0.01
	V(0°) H3	-10.708	-1.392	-0.798	3.37	-14.71	-0.01
	V(0°) H4	-4.756	-1.604	4.603	3.58	-6.60	-0.01
	V(90°) H1	-4.207	0.138	-4.908	-0.13	-6.35	0.00
	V(90°) H2	-1.692	0.049	-2.625	-0.05	-2.93	0.00
	V(180°) H1	-7.754	0.963	-6.132	-1.88	-10.36	0.01
	V(180°) H2	-1.802	0.751	-0.731	-1.68	-2.25	0.01
	V(180°) H3	-7.745	1.460	-0.657	-3.44	-10.30	0.01
	V(180°) H4	-1.792	1.248	4.745	-3.24	-2.18	0.01
	V(270°) H1	3.739	0.669	-17.067	-0.64	5.52	0.00
	V(270°) H2	9.608	0.460	-11.741	-0.44	13.52	0.00
	N(EI)	0.016	-0.463	9.542	0.44	0.11	0.00
	N(R) 1	0.012	0.131	6.734	-0.81	0.08	0.00
	N(R) 2	0.012	-0.826	7.579	1.47	0.08	0.00
N85	Peso propio	0.003	0.070	7.131	-0.07	0.02	0.00
	Q	0.013	0.396	8.161	-0.38	0.09	0.00
	V(0°) H1	-7.754	-0.963	-6.132	1.88	-10.36	-0.01
	V(0°) H2	-1.802	-0.751	-0.731	1.68	-2.25	-0.01
	V(0°) H3	-7.745	-1.460	-0.657	3.44	-10.30	-0.01
	V(0°) H4	-1.792	-1.248	4.745	3.24	-2.18	-0.01
	V(90°) H1	-4.207	-0.138	-4.908	0.13	-6.35	0.00
	V(90°) H2	-1.692	-0.049	-2.625	0.05	-2.93	0.00
	V(180°) H1	-10.718	0.379	-6.425	-1.32	-14.78	0.01
	V(180°) H2	-4.766	0.591	-1.024	-1.52	-6.66	0.01
	V(180°) H3	-10.708	1.392	-0.798	-3.37	-14.71	0.01
	V(180°) H4	-4.756	1.604	4.603	-3.58	-6.60	0.01
	V(270°) H1	3.739	-0.669	-17.067	0.64	5.52	0.00
	V(270°) H2	9.608	-0.460	-11.741	0.44	13.52	0.00
	N(EI)	0.016	0.463	9.542	-0.44	0.11	0.00
	N(R) 1	0.012	0.826	7.579	-1.47	0.08	0.00
	N(R) 2	0.012	-0.131	6.734	0.81	0.08	0.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N87	Peso propio	-0.069	0.079	5.667	-0.10	-0.10	0.00
	Q	-0.114	0.194	5.148	-0.23	-0.15	0.00
	V(0°) H1	-6.838	-0.829	-4.435	2.00	-7.20	-0.01
	V(0°) H2	-0.837	-0.685	-0.095	1.81	-0.90	0.00
	V(0°) H3	-6.863	-1.490	-1.736	3.94	-7.21	-0.01
	V(0°) H4	-0.861	-1.347	2.604	3.75	-0.91	0.00
	V(90°) H1	-4.233	-0.185	-5.426	0.29	-5.03	-0.01
	V(90°) H2	-1.697	-0.125	-3.592	0.20	-2.36	0.00
	V(180°) H1	-11.625	0.402	-5.227	-1.41	-12.21	-0.03
	V(180°) H2	-5.624	0.545	-0.886	-1.60	-5.90	-0.01
	V(180°) H3	-11.769	1.406	0.242	-3.80	-12.42	-0.03
	V(180°) H4	-5.767	1.549	4.582	-4.00	-6.12	-0.01
	V(270°) H1	4.110	-0.453	-13.752	0.60	4.99	0.01
	V(270°) H2	10.027	-0.311	-9.472	0.41	11.20	0.02
	N(EI)	-0.133	0.227	6.019	-0.27	-0.17	0.00
	N(R) 1	-0.153	0.709	5.993	-1.59	-0.22	0.00
	N(R) 2	-0.046	-0.369	3.036	1.19	-0.04	0.00

3.1.2.2.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N76	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-10.619	-7.429	-18.859	-5.35	-8.30	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	14.866	8.358	17.897	6.68	5.72	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-6.695	-4.580	-10.341	-4.49	-5.32	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	9.116	5.940	16.934	4.08	3.55	0.01
N78	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-10.619	-8.358	-18.859	-6.68	-8.30	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	14.866	7.429	17.897	5.35	5.72	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-6.695	-5.940	-10.341	-4.08	-5.32	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	9.116	4.580	16.934	4.49	3.55	0.01
N81	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-19.063	-3.171	-16.335	-7.16	-20.21	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	15.975	2.601	23.098	7.83	17.82	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-12.105	-2.530	-8.084	-5.03	-12.89	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	9.958	1.781	21.417	5.92	11.10	0.03
N83	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-17.146	-3.340	-20.176	-6.08	-23.62	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	15.390	2.371	31.232	7.01	21.76	0.02
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-10.715	-2.896	-9.936	-4.18	-14.75	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	9.640	1.521	29.579	5.49	13.75	0.01

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N85	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-17.146	-2.371	-20.176	-7.01	-23.62	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	15.390	3.340	31.232	6.08	21.76	0.02
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-10.715	-1.521	-9.936	-5.49	-14.75	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	9.640	2.896	29.579	4.18	13.75	0.01
N87	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-19.063	-2.601	-16.335	-7.83	-20.21	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	15.975	3.171	23.098	7.16	17.82	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-12.105	-1.781	-8.084	-5.92	-12.89	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	9.958	2.530	21.417	5.03	11.10	0.02

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.2.- Barras

3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N76/N97	Peso propio	N	-3.855	-3.744	-3.633	-3.410	-3.299	-3.188	-2.965	-2.854	-2.743
		Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
		Vz	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.24	-0.21	-0.18	-0.11	-0.07	-0.04	0.03	0.06	0.09
		Mz	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.00	0.00	-0.01
	Q	N	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909
		Vy	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
		Vz	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.62	-0.53	-0.45	-0.28	-0.19	-0.11	0.06	0.15	0.23
		Mz	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01
V(0°) H1	N	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	
	Vy	6.560	5.998	5.436	4.311	3.749	3.186	2.062	1.499	0.937	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
		Vz	3.447	3.201	2.955	2.462	2.215	1.969	1.476	1.230	0.984
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	3.30	2.64	2.02	0.94	0.47	0.05	-0.64	-0.91	-1.13
		Mz	5.02	3.77	2.62	0.67	-0.13	-0.82	-1.87	-2.23	-2.47
	V(0°) H2	N	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		Vy	3.880	3.549	3.217	2.553	2.222	1.890	1.226	0.895	0.563
		Vz	4.748	4.348	3.948	3.148	2.748	2.348	1.547	1.147	0.747
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	3.99	3.08	2.25	0.83	0.24	-0.27	-1.04	-1.31	-1.50
		Mz	2.99	2.24	1.57	0.41	-0.06	-0.47	-1.10	-1.31	-1.46
	V(0°) H3	N	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724
		Vy	6.583	6.021	5.459	4.334	3.772	3.209	2.085	1.522	0.960
		Vz	3.445	3.198	2.952	2.459	2.213	1.967	1.474	1.228	0.981
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	3.64	2.97	2.36	1.28	0.81	0.39	-0.30	-0.57	-0.79
		Mz	5.08	3.82	2.67	0.71	-0.10	-0.80	-1.86	-2.22	-2.47
	V(0°) H4	N	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600
		Vy	3.903	3.572	3.240	2.576	2.245	1.913	1.249	0.918	0.586
		Vz	4.746	4.346	3.946	3.145	2.745	2.345	1.545	1.145	0.745
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	4.33	3.42	2.59	1.17	0.58	0.07	-0.71	-0.97	-1.16
		Mz	3.04	2.30	1.61	0.45	-0.03	-0.45	-1.08	-1.30	-1.45
	V(90°) H1	N	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233
		Vy	1.893	1.735	1.577	1.262	1.104	0.946	0.630	0.472	0.314
		Vz	-1.483	-1.307	-1.132	-0.781	-0.606	-0.430	-0.079	0.096	0.272
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.80	-0.52	-0.27	0.11	0.25	0.35	0.45	0.45	0.41
		Mz	1.53	1.17	0.84	0.27	0.03	-0.17	-0.49	-0.60	-0.68
	V(90°) H2	N	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		Vy	0.761	0.700	0.640	0.519	0.459	0.398	0.277	0.217	0.156
		Vz	-0.933	-0.823	-0.712	-0.491	-0.381	-0.270	-0.049	0.061	0.172
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.51	-0.33	-0.18	0.06	0.15	0.22	0.28	0.28	0.26
		Mz	0.67	0.53	0.39	0.16	0.06	-0.02	-0.16	-0.21	-0.25
	V(180°) H1	N	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545
		Vy	3.059	2.796	2.533	2.007	1.744	1.480	0.954	0.691	0.428
		Vz	-1.200	-1.094	-0.987	-0.773	-0.666	-0.560	-0.346	-0.239	-0.132
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.18	-0.95	-0.74	-0.39	-0.25	-0.12	0.06	0.11	0.15
		Mz	2.33	1.74	1.21	0.30	-0.08	-0.40	-0.89	-1.05	-1.16
	V(180°) H2	N	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302
		Vy	0.379	0.347	0.314	0.249	0.216	0.184	0.119	0.086	0.054

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
		Vz	0.100	0.054	0.007	-0.087	-0.134	-0.181	-0.275	-0.322	-0.369
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.49	-0.51	-0.51	-0.50	-0.48	-0.44	-0.35	-0.29	-0.22
		Mz	0.29	0.22	0.15	0.04	-0.01	-0.05	-0.11	-0.13	-0.14
	V(180°) H3	N	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
		Vy	3.087	2.824	2.561	2.034	1.771	1.508	0.982	0.719	0.456
		Vz	-1.911	-1.804	-1.697	-1.484	-1.377	-1.270	-1.057	-0.950	-0.843
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.53	-2.16	-1.81	-1.17	-0.88	-0.62	-0.15	0.05	0.23
		Mz	2.39	1.80	1.26	0.34	-0.04	-0.37	-0.86	-1.03	-1.15
	V(180°) H4	N	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963
		Vy	0.407	0.374	0.342	0.277	0.244	0.212	0.146	0.114	0.081
		Vz	-0.610	-0.657	-0.704	-0.798	-0.845	-0.892	-0.986	-1.032	-1.079
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.84	-1.71	-1.58	-1.28	-1.11	-0.94	-0.56	-0.36	-0.15
		Mz	0.36	0.28	0.21	0.08	0.03	-0.02	-0.09	-0.11	-0.13
	V(270°) H1	N	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016
		Vy	-1.790	-1.649	-1.508	-1.225	-1.084	-0.943	-0.661	-0.520	-0.379
		Vz	-4.764	-4.209	-3.655	-2.546	-1.992	-1.437	-0.329	0.226	0.780
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.57	-1.68	-0.89	0.35	0.80	1.15	1.50	1.51	1.41
		Mz	-1.60	-1.26	-0.94	-0.40	-0.17	0.04	0.36	0.48	0.56
	V(270°) H2	N	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
		Vy	-4.432	-4.063	-3.695	-2.958	-2.590	-2.222	-1.485	-1.116	-0.748
		Vz	-3.481	-3.078	-2.675	-1.870	-1.467	-1.064	-0.258	0.144	0.547
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.90	-1.24	-0.66	0.24	0.58	0.83	1.10	1.11	1.04
		Mz	-3.61	-2.76	-1.99	-0.65	-0.10	0.38	1.12	1.38	1.57
	N(EI)	N	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570
		Vy	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
		Vz	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.72	-0.62	-0.52	-0.32	-0.23	-0.13	0.07	0.17	0.27
		Mz	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.03	0.03	0.02
	N(R) 1	N	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022
		Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
		Vz	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.06	-0.94	-0.82	-0.59	-0.47	-0.36	-0.12	0.00	0.11
		Mz	0.08	0.07	0.07	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01
	N(R) 2	N	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833
		Vy	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
		Vz	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.02	0.01	0.04	0.10	0.13	0.17	0.23	0.26	0.29
		Mz	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
N97/N77	Peso propio	N	-2.743	-2.637	-2.530	-2.318	-2.212	-2.106	-1.894	-1.787	-1.681
		Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
		Vz	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.09	0.13	0.16	0.22	0.25	0.29	0.35	0.38	0.42
		Mz	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.06	-0.07
	Q	N	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909
		Vy	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
		Vz	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424	-0.424
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.23	0.31	0.39	0.55	0.64	0.72	0.88	0.96	1.04
		Mz	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06
	V(0°) H1	N	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965
		Vy	0.937	0.401	-0.136	-1.209	-1.745	-2.282	-3.355	-3.891	-4.427
		Vz	0.984	0.749	0.514	0.044	-0.192	-0.427	-0.897	-1.132	-1.367
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-1.13	-1.29	-1.41	-1.52	-1.51	-1.45	-1.19	-1.00	-0.76
		Mz	-2.47	-2.60	-2.63	-2.37	-2.09	-1.70	-0.63	0.06	0.86
	V(0°) H2	N	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		Vy	0.563	0.246	-0.070	-0.703	-1.020	-1.336	-1.969	-2.286	-2.602
		Vz	0.747	0.366	-0.016	-0.779	-1.161	-1.543	-2.306	-2.688	-3.069
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.50	-1.61	-1.64	-1.49	-1.31	-1.05	-0.31	0.16	0.71
		Mz	-1.46	-1.53	-1.55	-1.40	-1.24	-1.01	-0.38	0.02	0.49
V(0°) H3	N	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	
	Vy	0.960	0.424	-0.113	-1.186	-1.722	-2.259	-3.332	-3.868	-4.404	
	Vz	0.981	0.746	0.511	0.041	-0.194	-0.429	-0.899	-1.134	-1.369	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	-0.79	-0.95	-1.07	-1.18	-1.16	-1.10	-0.85	-0.66	-0.42	
	Mz	-2.47	-2.60	-2.63	-2.38	-2.10	-1.72	-0.66	0.03	0.82	
V(0°) H4	N	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	
	Vy	0.586	0.269	-0.047	-0.680	-0.997	-1.313	-1.946	-2.262	-2.579	
	Vz	0.745	0.363	-0.019	-0.782	-1.164	-1.545	-2.309	-2.690	-3.072	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
		My	-1.16	-1.27	-1.30	-1.15	-0.96	-0.71	0.03	0.51	1.06
		Mz	-1.45	-1.53	-1.55	-1.41	-1.25	-1.03	-0.41	-0.01	0.45
	V(90°) H1	N	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233
		Vy	0.314	0.164	0.013	-0.288	-0.439	-0.589	-0.891	-1.041	-1.192
		Vz	0.272	0.439	0.606	0.941	1.108	1.276	1.610	1.778	1.945
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.41	0.35	0.25	-0.05	-0.24	-0.47	-1.02	-1.35	-1.70
		Mz	-0.68	-0.72	-0.74	-0.69	-0.62	-0.52	-0.24	-0.05	0.16
	V(90°) H2	N	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		Vy	0.156	0.099	0.041	-0.074	-0.132	-0.190	-0.305	-0.363	-0.420
		Vz	0.172	0.277	0.382	0.593	0.699	0.804	1.015	1.120	1.226
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.26	0.21	0.15	-0.04	-0.16	-0.30	-0.65	-0.85	-1.08
		Mz	-0.25	-0.27	-0.28	-0.28	-0.26	-0.23	-0.13	-0.07	0.01
	V(180°) H1	N	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545
		Vy	0.428	0.177	-0.074	-0.576	-0.827	-1.078	-1.580	-1.831	-2.082
		Vz	-0.132	-0.030	0.072	0.275	0.377	0.479	0.683	0.785	0.887
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.15	0.17	0.16	0.10	0.04	-0.05	-0.27	-0.41	-0.57
		Mz	-1.16	-1.22	-1.23	-1.11	-0.97	-0.79	-0.28	0.04	0.42
	V(180°) H2	N	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302
		Vy	0.054	0.023	-0.008	-0.071	-0.102	-0.133	-0.195	-0.226	-0.257
		Vz	-0.369	-0.413	-0.458	-0.548	-0.592	-0.637	-0.727	-0.771	-0.816
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.22	-0.15	-0.07	0.13	0.23	0.35	0.61	0.75	0.91
		Mz	-0.14	-0.15	-0.15	-0.14	-0.12	-0.10	-0.04	0.00	0.05
	V(180°) H3	N	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
		Vy	0.456	0.205	-0.047	-0.549	-0.800	-1.051	-1.553	-1.804	-2.055
		Vz	-0.843	-0.741	-0.639	-0.435	-0.333	-0.232	-0.028	0.074	0.176
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.23	0.38	0.51	0.71	0.79	0.84	0.89	0.89	0.86
		Mz	-1.15	-1.21	-1.23	-1.12	-0.99	-0.81	-0.31	0.01	0.37
	V(180°) H4	N	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963
		Vy	0.081	0.050	0.019	-0.043	-0.074	-0.105	-0.167	-0.198	-0.229
		Vz	-1.079	-1.124	-1.169	-1.258	-1.303	-1.348	-1.437	-1.482	-1.527
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.15	0.06	0.28	0.74	0.99	1.24	1.77	2.05	2.34
		Mz	-0.13	-0.14	-0.15	-0.15	-0.14	-0.12	-0.07	-0.03	0.01
	V(270°) H1	N	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016
		Vy	-0.379	-0.245	-0.110	0.159	0.294	0.428	0.697	0.832	0.967
		Vz	0.780	1.309	1.838	2.896	3.425	3.953	5.011	5.540	6.069
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
		My	1.41	1.21	0.91	0.01	-0.60	-1.30	-3.01	-4.02	-5.13
		Mz	0.56	0.62	0.66	0.65	0.61	0.54	0.32	0.18	0.00
	V(270°) H2	N	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
		Vy	-0.748	-0.397	-0.045	0.658	1.009	1.361	2.063	2.415	2.766
		Vz	0.547	0.932	1.316	2.084	2.469	2.853	3.622	4.006	4.390
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.04	0.90	0.68	0.03	-0.40	-0.91	-2.14	-2.87	-3.67
		Mz	1.57	1.68	1.72	1.60	1.44	1.22	0.57	0.14	-0.36
	N(EI)	N	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570
		Vy	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
		Vz	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496	-0.496
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.27	0.37	0.46	0.65	0.74	0.84	1.03	1.12	1.22
		Mz	0.02	0.01	0.00	-0.02	-0.02	-0.03	-0.05	-0.06	-0.06
	N(R) 1	N	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022
		Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
		Vz	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584	-0.584
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.11	0.22	0.34	0.56	0.67	0.78	1.00	1.12	1.23
		Mz	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05
N(R) 2	N	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	
	Vy	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	
	Vz	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.29	0.32	0.35	0.41	0.45	0.48	0.54	0.57	0.60	
	Mz	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N78/N98	Peso propio	N	-3.855	-3.744	-3.633	-3.410	-3.299	-3.188	-2.965	-2.854	-2.743
		Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
		Vz	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.24	0.21	0.18	0.11	0.07	0.04	-0.03	-0.06	-0.09
		Mz	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.00	0.00	-0.01
	Q	N	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909
		Vy	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
		Vz	0.424	0.424	0.424	0.424	0.424	0.424	0.424	0.424	0.424
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.62	0.53	0.45	0.28	0.19	0.11	-0.06	-0.15	-0.23
		Mz	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
	V(0°) H1	N	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545
		Vy	3.059	2.796	2.533	2.007	1.744	1.480	0.954	0.691	0.428
		Vz	1.200	1.094	0.987	0.773	0.666	0.560	0.346	0.239	0.132
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.18	0.95	0.74	0.39	0.25	0.12	-0.06	-0.11	-0.15
		Mz	2.33	1.74	1.21	0.30	-0.08	-0.40	-0.89	-1.05	-1.16
	V(0°) H2	N	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302
		Vy	0.379	0.347	0.314	0.249	0.216	0.184	0.119	0.086	0.054
		Vz	-0.100	-0.054	-0.007	0.087	0.134	0.181	0.275	0.322	0.369
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.49	0.51	0.51	0.50	0.48	0.44	0.35	0.29	0.22
		Mz	0.29	0.22	0.15	0.04	-0.01	-0.05	-0.11	-0.13	-0.14
	V(0°) H3	N	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
		Vy	3.087	2.824	2.561	2.034	1.771	1.508	0.982	0.719	0.456
		Vz	1.911	1.804	1.697	1.484	1.377	1.270	1.057	0.950	0.843
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	2.53	2.16	1.81	1.17	0.88	0.62	0.15	-0.05	-0.23
		Mz	2.39	1.80	1.26	0.34	-0.04	-0.37	-0.86	-1.03	-1.15
	V(0°) H4	N	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963
		Vy	0.407	0.374	0.342	0.277	0.244	0.212	0.146	0.114	0.081
		Vz	0.610	0.657	0.704	0.798	0.845	0.892	0.986	1.032	1.079
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.84	1.71	1.58	1.28	1.11	0.94	0.56	0.36	0.15
		Mz	0.36	0.28	0.21	0.08	0.03	-0.02	-0.09	-0.11	-0.13
	V(90°) H1	N	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233
		Vy	1.893	1.735	1.577	1.262	1.104	0.946	0.630	0.472	0.314
		Vz	1.483	1.307	1.132	0.781	0.606	0.430	0.079	-0.096	-0.272
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.80	0.52	0.27	-0.11	-0.25	-0.35	-0.45	-0.45	-0.41
		Mz	1.53	1.17	0.84	0.27	0.03	-0.17	-0.49	-0.60	-0.68
	V(90°) H2	N	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		Vy	0.761	0.700	0.640	0.519	0.459	0.398	0.277	0.217	0.156
		Vz	0.933	0.823	0.712	0.491	0.381	0.270	0.049	-0.061	-0.172
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.51	0.33	0.18	-0.06	-0.15	-0.22	-0.28	-0.28	-0.26
		Mz	0.67	0.53	0.39	0.16	0.06	-0.02	-0.16	-0.21	-0.25
	V(180°) H1	N	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965
		Vy	6.560	5.998	5.436	4.311	3.749	3.186	2.062	1.499	0.937
		Vz	-3.447	-3.201	-2.955	-2.462	-2.215	-1.969	-1.476	-1.230	-0.984
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-3.30	-2.64	-2.02	-0.94	-0.47	-0.05	0.64	0.91	1.13
		Mz	5.02	3.77	2.62	0.67	-0.13	-0.82	-1.87	-2.23	-2.47

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
	V(180°) H2	N	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		Vy	3.880	3.549	3.217	2.553	2.222	1.890	1.226	0.895	0.563
		Vz	-4.748	-4.348	-3.948	-3.148	-2.748	-2.348	-1.547	-1.147	-0.747
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-3.99	-3.08	-2.25	-0.83	-0.24	0.27	1.04	1.31	1.50
		Mz	2.99	2.24	1.57	0.41	-0.06	-0.47	-1.10	-1.31	-1.46
	V(180°) H3	N	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724
		Vy	6.583	6.021	5.459	4.334	3.772	3.209	2.085	1.522	0.960
		Vz	-3.445	-3.198	-2.952	-2.459	-2.213	-1.967	-1.474	-1.228	-0.981
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-3.64	-2.97	-2.36	-1.28	-0.81	-0.39	0.30	0.57	0.79
		Mz	5.08	3.82	2.67	0.71	-0.10	-0.80	-1.86	-2.22	-2.47
	V(180°) H4	N	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600
		Vy	3.903	3.572	3.240	2.576	2.245	1.913	1.249	0.918	0.586
		Vz	-4.746	-4.346	-3.946	-3.145	-2.745	-2.345	-1.545	-1.145	-0.745
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-4.33	-3.42	-2.59	-1.17	-0.58	-0.07	0.71	0.97	1.16
		Mz	3.04	2.30	1.61	0.45	-0.03	-0.45	-1.08	-1.30	-1.45
	V(270°) H1	N	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016
		Vy	-1.790	-1.649	-1.508	-1.225	-1.084	-0.943	-0.661	-0.520	-0.379
		Vz	4.764	4.209	3.655	2.546	1.992	1.437	0.329	-0.226	-0.780
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	2.57	1.68	0.89	-0.35	-0.80	-1.15	-1.50	-1.51	-1.41
		Mz	-1.60	-1.26	-0.94	-0.40	-0.17	0.04	0.36	0.48	0.56
	V(270°) H2	N	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
		Vy	-4.432	-4.063	-3.695	-2.958	-2.590	-2.222	-1.485	-1.116	-0.748
		Vz	3.481	3.078	2.675	1.870	1.467	1.064	0.258	-0.144	-0.547
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.90	1.24	0.66	-0.24	-0.58	-0.83	-1.10	-1.11	-1.04
		Mz	-3.61	-2.76	-1.99	-0.65	-0.10	0.38	1.12	1.38	1.57
	N(EI)	N	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570
		Vy	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
		Vz	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.72	0.62	0.52	0.32	0.23	0.13	-0.07	-0.17	-0.27
		Mz	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.03	0.03	0.02
	N(R) 1	N	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833
		Vy	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
		Vz	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.02	-0.01	-0.04	-0.10	-0.13	-0.17	-0.23	-0.26	-0.29
		Mz	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
	N(R) 2	N	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022
		Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
		Vz	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.06	0.94	0.82	0.59	0.47	0.36	0.12	0.00	-0.11	-0.11
		Mz	0.08	0.07	0.07	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
N98/N79	Peso propio	N	-2.743	-2.637	-2.530	-2.318	-2.212	-2.106	-1.894	-1.787	-1.681
		Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
		Vz	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.09	-0.13	-0.16	-0.22	-0.25	-0.29	-0.35	-0.38	-0.42
		Mz	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.06	-0.07
	Q	N	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909	-3.909
		Vy	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
		Vz	0.424	0.424	0.424	0.424	0.424	0.424	0.424	0.424	0.424
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.23	-0.31	-0.39	-0.55	-0.64	-0.72	-0.88	-0.96	-1.04
		Mz	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06
	V(0°) H1	N	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545	2.545
		Vy	0.428	0.177	-0.074	-0.576	-0.827	-1.078	-1.580	-1.831	-2.082
		Vz	0.132	0.030	-0.072	-0.275	-0.377	-0.479	-0.683	-0.785	-0.887
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.15	-0.17	-0.16	-0.10	-0.04	0.05	0.27	0.41	0.57
		Mz	-1.16	-1.22	-1.23	-1.11	-0.97	-0.79	-0.28	0.04	0.42
	V(0°) H2	N	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302	-0.302
		Vy	0.054	0.023	-0.008	-0.071	-0.102	-0.133	-0.195	-0.226	-0.257
		Vz	0.369	0.413	0.458	0.548	0.592	0.637	0.727	0.771	0.816
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.22	0.15	0.07	-0.13	-0.23	-0.35	-0.61	-0.75	-0.91
		Mz	-0.14	-0.15	-0.15	-0.14	-0.12	-0.10	-0.04	0.00	0.05
	V(0°) H3	N	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
		Vy	0.456	0.205	-0.047	-0.549	-0.800	-1.051	-1.553	-1.804	-2.055
		Vz	0.843	0.741	0.639	0.435	0.333	0.232	0.028	-0.074	-0.176
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.23	-0.38	-0.51	-0.71	-0.79	-0.84	-0.89	-0.89	-0.86
		Mz	-1.15	-1.21	-1.23	-1.12	-0.99	-0.81	-0.31	0.01	0.37
	V(0°) H4	N	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963	-2.963
		Vy	0.081	0.050	0.019	-0.043	-0.074	-0.105	-0.167	-0.198	-0.229

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
		Vz	1.079	1.124	1.169	1.258	1.303	1.348	1.437	1.482	1.527
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.15	-0.06	-0.28	-0.74	-0.99	-1.24	-1.77	-2.05	-2.34
		Mz	-0.13	-0.14	-0.15	-0.15	-0.14	-0.12	-0.07	-0.03	0.01
	V(90°) H1	N	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233	1.233
		Vy	0.314	0.164	0.013	-0.288	-0.439	-0.589	-0.891	-1.041	-1.192
		Vz	-0.272	-0.439	-0.606	-0.941	-1.108	-1.276	-1.610	-1.778	-1.945
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.41	-0.35	-0.25	0.05	0.24	0.47	1.02	1.35	1.70
		Mz	-0.68	-0.72	-0.74	-0.69	-0.62	-0.52	-0.24	-0.05	0.16
	V(90°) H2	N	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		Vy	0.156	0.099	0.041	-0.074	-0.132	-0.190	-0.305	-0.363	-0.420
		Vz	-0.172	-0.277	-0.382	-0.593	-0.699	-0.804	-1.015	-1.120	-1.226
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.26	-0.21	-0.15	0.04	0.16	0.30	0.65	0.85	1.08
		Mz	-0.25	-0.27	-0.28	-0.28	-0.26	-0.23	-0.13	-0.07	0.01
	V(180°) H1	N	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965	2.965
		Vy	0.937	0.401	-0.136	-1.209	-1.745	-2.282	-3.355	-3.891	-4.428
		Vz	-0.984	-0.749	-0.514	-0.044	0.192	0.427	0.897	1.132	1.367
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	1.13	1.29	1.41	1.52	1.51	1.45	1.19	1.00	0.76
		Mz	-2.47	-2.60	-2.63	-2.37	-2.09	-1.70	-0.63	0.06	0.86
	V(180°) H2	N	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		Vy	0.563	0.246	-0.070	-0.703	-1.020	-1.336	-1.969	-2.286	-2.602
		Vz	-0.747	-0.366	0.016	0.779	1.161	1.543	2.306	2.688	3.069
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.50	1.61	1.64	1.49	1.31	1.05	0.31	-0.16	-0.71
		Mz	-1.46	-1.53	-1.55	-1.40	-1.24	-1.01	-0.38	0.02	0.49
	V(180°) H3	N	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724	-1.724
		Vy	0.960	0.424	-0.113	-1.186	-1.722	-2.259	-3.332	-3.868	-4.404
		Vz	-0.981	-0.746	-0.511	-0.041	0.194	0.429	0.899	1.134	1.369
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	0.79	0.95	1.07	1.18	1.16	1.10	0.85	0.66	0.42
		Mz	-2.47	-2.60	-2.63	-2.38	-2.10	-1.72	-0.66	0.03	0.82
	V(180°) H4	N	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600	-4.600
		Vy	0.586	0.269	-0.047	-0.680	-0.997	-1.313	-1.946	-2.262	-2.579
		Vz	-0.745	-0.363	0.019	0.782	1.164	1.545	2.309	2.690	3.072
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.16	1.27	1.30	1.15	0.96	0.71	-0.03	-0.51	-1.06
		Mz	-1.45	-1.53	-1.55	-1.41	-1.25	-1.03	-0.41	-0.01	0.45
	V(270°) H1	N	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016	9.016
		Vy	-0.379	-0.245	-0.110	0.159	0.294	0.428	0.697	0.832	0.967

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
		Vz	-0.780	-1.309	-1.838	-2.896	-3.425	-3.953	-5.011	-5.540	-6.069
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.41	-1.21	-0.91	-0.01	0.60	1.30	3.01	4.02	5.13
		Mz	0.56	0.62	0.66	0.65	0.61	0.54	0.32	0.18	0.00
	V(270°) H2	N	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
		Vy	-0.748	-0.397	-0.045	0.658	1.009	1.361	2.063	2.415	2.766
		Vz	-0.547	-0.932	-1.316	-2.084	-2.469	-2.853	-3.622	-4.006	-4.390
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.04	-0.90	-0.68	-0.03	0.40	0.91	2.14	2.87	3.67
		Mz	1.57	1.68	1.72	1.60	1.44	1.22	0.57	0.14	-0.36
	N(EI)	N	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570	-4.570
		Vy	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
		Vz	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.27	-0.37	-0.46	-0.65	-0.74	-0.84	-1.03	-1.12	-1.22
		Mz	0.02	0.01	0.00	-0.02	-0.02	-0.03	-0.05	-0.06	-0.06
	N(R) 1	N	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833	-3.833
		Vy	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
		Vz	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.29	-0.32	-0.35	-0.41	-0.45	-0.48	-0.54	-0.57	-0.60
		Mz	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05
	N(R) 2	N	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022	-3.022
		Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
Vz		0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		-0.11	-0.22	-0.34	-0.56	-0.67	-0.78	-1.00	-1.12	-1.23	
Mz		0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.950 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
N77/N82	Peso propio	N	-0.370	-0.300	-0.254	-0.209	-0.142	-0.076	-0.032	0.032	0.074
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-1.005	-0.656	-0.427	-0.200	0.135	0.465	0.683	1.004	1.215
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.38	0.37	0.69	0.88	0.91	0.64	0.29	-0.46	-1.13
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	Q	N	-0.914	-0.749	-0.639	-0.529	-0.364	-0.200	-0.090	0.075	0.185
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.445	-1.621	-1.071	-0.522	0.302	1.126	1.675	2.499	3.048
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.950 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
		My	-0.95	0.87	1.68	2.16	2.26	1.62	0.78	-1.10	-2.76
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02
	V(0°) H1	N	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212
		Vy	-0.678	-0.231	0.018	0.210	0.433	0.592	0.668	0.736	0.751
		Vz	3.383	1.513	0.599	0.167	-0.481	-1.129	-1.561	-2.209	-2.641
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.46	-1.75	-2.32	-2.55	-2.41	-1.68	-0.88	0.82	2.27
		Mz	-0.02	0.38	0.44	0.37	0.08	-0.39	-0.77	-1.40	-1.85
	V(0°) H2	N	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055
		Vy	-0.382	-0.122	0.019	0.117	0.223	0.295	0.329	0.360	0.367
		Vz	1.181	0.003	-0.451	-0.422	-0.379	-0.336	-0.307	-0.263	-0.235
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.06	-1.60	-1.40	-1.14	-0.78	-0.46	-0.27	-0.01	0.14
		Mz	-0.01	0.20	0.23	0.19	0.03	-0.20	-0.39	-0.70	-0.92
V(0°) H3	N	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	
	Vy	-0.677	-0.230	0.019	0.211	0.434	0.593	0.669	0.737	0.752	
	Vz	-0.301	-0.102	0.031	0.163	0.362	0.561	0.694	0.893	1.026	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.30	0.48	0.51	0.45	0.21	-0.20	-0.58	-1.29	-1.87	
	Mz	-0.03	0.37	0.43	0.36	0.06	-0.40	-0.78	-1.42	-1.87	
V(0°) H4	N	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	
	Vy	-0.381	-0.121	0.020	0.118	0.224	0.296	0.330	0.361	0.368	
	Vz	-2.503	-1.613	-1.019	-0.426	0.464	1.355	1.948	2.839	3.432	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-1.22	0.63	1.42	1.86	1.84	1.02	0.03	-2.12	-4.00	
	Mz	-0.02	0.20	0.22	0.18	0.02	-0.21	-0.40	-0.72	-0.93	
V(90°) H1	N	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	
	Vy	-0.208	-0.080	-0.007	0.058	0.138	0.198	0.226	0.252	0.257	
	Vz	2.657	1.810	1.246	0.681	-0.166	-1.013	-1.578	-2.425	-2.990	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	1.75	-0.26	-1.18	-1.76	-1.99	-1.46	-0.68	1.12	2.74	
	Mz	0.00	0.13	0.15	0.13	0.04	-0.11	-0.24	-0.45	-0.61	
V(90°) H2	N	0.629	0.629	0.629	0.629	0.629	0.629	0.629	0.629	0.629	
	Vy	-0.083	-0.034	-0.006	0.019	0.050	0.072	0.083	0.093	0.095	
	Vz	1.727	1.172	0.802	0.432	-0.123	-0.678	-1.048	-1.603	-1.973	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	1.10	-0.20	-0.79	-1.16	-1.30	-0.94	-0.42	0.77	1.84	
	Mz	0.00	0.05	0.06	0.06	0.03	-0.03	-0.08	-0.15	-0.21	
V(180°) H1	N	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	
	Vy	-0.339	-0.126	-0.003	0.105	0.238	0.338	0.385	0.427	0.437	
	Vz	2.065	1.318	0.819	0.321	-0.427	-1.174	-1.672	-2.420	-2.918	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.051 m	0.950 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m	
		My	0.54	-0.98	-1.62	-1.96	-1.91	-1.19	-0.34	1.50	3.10	
		Mz	-0.01	0.20	0.24	0.21	0.05	-0.21	-0.43	-0.80	-1.06	
	V(180°) H2	N	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138
		Vy	-0.043	-0.017	-0.002	0.012	0.028	0.040	0.046	0.052	0.053	
		Vz	-0.137	-0.193	-0.231	-0.268	-0.325	-0.381	-0.418	-0.475	-0.512	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-0.98	-0.83	-0.70	-0.55	-0.28	0.03	0.27	0.67	0.97	
		Mz	0.00	0.03	0.03	0.03	0.01	-0.02	-0.05	-0.09	-0.12	
	V(180°) H3	N	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362	
		Vy	-0.340	-0.127	-0.004	0.104	0.238	0.337	0.384	0.427	0.436	
		Vz	0.575	0.226	-0.007	-0.240	-0.589	-0.938	-1.171	-1.521	-1.754	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-0.87	-1.24	-1.30	-1.23	-0.85	-0.17	0.47	1.68	2.66	
		Mz	-0.02	0.19	0.23	0.20	0.04	-0.22	-0.44	-0.80	-1.06	
	V(180°) H4	N	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	
		Vy	-0.044	-0.017	-0.002	0.011	0.028	0.040	0.046	0.051	0.052	
		Vz	-1.627	-1.285	-1.057	-0.829	-0.487	-0.145	0.083	0.425	0.653	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		-2.40	-1.09	-0.38	0.18	0.77	1.06	1.08	0.85	0.52		
Mz		-0.01	0.01	0.02	0.02	0.00	-0.03	-0.06	-0.10	-0.13		
V(270°) H1	N	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941		
	Vy	0.185	0.071	0.005	-0.053	-0.124	-0.178	-0.203	-0.226	-0.231		
	Vz	7.461	5.118	3.557	1.995	-0.348	-2.619	-4.118	-6.367	-7.866		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	My	5.31	-0.35	-2.95	-4.61	-5.35	-4.01	-1.99	2.73	6.99		
	Mz	0.04	-0.08	-0.10	-0.08	0.00	0.13	0.25	0.44	0.58		
V(270°) H2	N	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569		
	Vy	0.477	0.179	0.006	-0.145	-0.332	-0.471	-0.537	-0.596	-0.610		
	Vz	5.290	3.629	2.521	1.414	-0.247	-1.837	-2.882	-4.449	-5.494		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	My	3.81	-0.20	-2.04	-3.22	-3.75	-2.80	-1.39	1.91	4.89		
	Mz	0.04	-0.25	-0.30	-0.26	-0.04	0.32	0.62	1.14	1.50		
N(EI)	N	-1.068	-0.876	-0.747	-0.619	-0.426	-0.233	-0.105	0.088	0.216		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	-2.858	-1.895	-1.253	-0.610	0.353	1.316	1.959	2.922	3.564		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	My	-1.11	1.02	1.97	2.52	2.64	1.89	0.91	-1.29	-3.23		
	Mz	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02		
N(R) 1	N	-0.917	-0.821	-0.756	-0.692	-0.596	-0.499	-0.435	-0.339	-0.275		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	-1.640	-1.159	-0.838	-0.516	-0.035	0.447	0.768	1.250	1.571		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.950 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
		My	-1.20	0.06	0.66	1.07	1.31	1.13	0.77	-0.14	-0.99
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	N(R) 2	N	-0.686	-0.493	-0.365	-0.236	-0.043	0.149	0.278	0.470	0.599
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-2.647	-1.684	-1.041	-0.399	0.564	1.528	2.170	3.133	3.776
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.48	1.47	2.29	2.72	2.65	1.71	0.60	-1.79	-3.86
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.466 m	1.056 m	1.646 m	2.040 m	2.630 m	3.023 m	3.614 m	4.007 m
N82/N84	Peso propio	N	3.667	3.697	3.740	3.784	3.813	3.855	3.883	3.925	3.953
		Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Vz	-0.748	-0.601	-0.381	-0.164	-0.020	0.193	0.334	0.543	0.681
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.85	-0.59	-0.30	-0.14	-0.10	-0.15	-0.25	-0.51	-0.75
		Mz	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
	Q	N	10.557	10.629	10.737	10.845	10.917	11.025	11.098	11.206	11.278
		Vy	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		Vz	-1.793	-1.433	-0.892	-0.351	0.009	0.550	0.911	1.451	1.812
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.07	-1.44	-0.75	-0.39	-0.32	-0.48	-0.77	-1.47	-2.11
		Mz	-0.03	-0.02	0.00	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07
	V(0°) H1	N	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222
		Vy	-1.814	-1.713	-1.581	-1.472	-1.413	-1.343	-1.310	-1.280	-1.273
		Vz	2.014	1.731	1.306	0.880	0.597	0.172	-0.112	-0.537	-0.821
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	3.00	2.26	1.36	0.72	0.43	0.20	0.19	0.38	0.65
		Mz	-1.93	-1.23	-0.26	0.64	1.20	2.02	2.54	3.30	3.80
	V(0°) H2	N	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034
		Vy	-0.880	-0.834	-0.774	-0.725	-0.698	-0.667	-0.652	-0.638	-0.635
		Vz	0.444	0.463	0.492	0.520	0.539	0.568	0.586	0.615	0.634
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.35	1.18	0.89	0.60	0.39	0.06	-0.17	-0.52	-0.77
		Mz	-0.96	-0.62	-0.15	0.29	0.57	0.97	1.23	1.61	1.86
V(0°) H3	N	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	
	Vy	-1.831	-1.730	-1.598	-1.489	-1.430	-1.360	-1.327	-1.297	-1.290	
	Vz	0.396	0.483	0.614	0.744	0.831	0.962	1.049	1.180	1.267	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	My	1.53	1.36	1.04	0.64	0.33	-0.20	-0.60	-1.26	-1.74	
	Mz	-1.95	-1.25	-0.26	0.65	1.22	2.04	2.57	3.34	3.85	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.466 m	1.056 m	1.646 m	2.040 m	2.630 m	3.023 m	3.614 m	4.007 m
	V(0°) H4	N	6.194	6.194	6.194	6.194	6.194	6.194	6.194	6.194	6.194
		Vy	-0.896	-0.851	-0.791	-0.742	-0.715	-0.683	-0.668	-0.655	-0.651
		Vz	-1.174	-0.785	-0.200	0.384	0.774	1.358	1.748	2.332	2.721
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-0.11	0.28	0.57	0.51	0.29	-0.34	-0.95	-2.16	-3.15
		Mz	-0.98	-0.64	-0.15	0.30	0.59	1.00	1.27	1.66	1.91
	V(90°) H1	N	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153
		Vy	-0.607	-0.569	-0.520	-0.479	-0.457	-0.431	-0.418	-0.407	-0.404
		Vz	2.078	1.707	1.151	0.595	0.224	-0.331	-0.702	-1.258	-1.629
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	2.13	1.39	0.54	0.03	-0.13	-0.10	0.10	0.68	1.25
		Mz	-0.63	-0.40	-0.08	0.22	0.40	0.66	0.83	1.07	1.23
	V(90°) H2	N	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425
		Vy	-0.212	-0.198	-0.179	-0.163	-0.155	-0.145	-0.140	-0.135	-0.134
		Vz	1.414	1.171	0.807	0.443	0.200	-0.164	-0.407	-0.771	-1.014
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.44	0.93	0.34	-0.02	-0.15	-0.16	-0.05	0.30	0.65
		Mz	-0.22	-0.14	-0.03	0.07	0.13	0.22	0.28	0.36	0.41
	V(180°) H1	N	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208
		Vy	-1.083	-1.019	-0.937	-0.869	-0.832	-0.788	-0.767	-0.749	-0.744
		Vz	1.232	0.905	0.414	-0.076	-0.403	-0.894	-1.221	-1.712	-2.039
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.92	0.50	0.11	0.01	0.10	0.49	0.90	1.77	2.51
		Mz	-1.09	-0.68	-0.10	0.43	0.76	1.24	1.55	1.99	2.29
	V(180°) H2	N	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019
		Vy	-0.148	-0.140	-0.130	-0.121	-0.117	-0.111	-0.109	-0.106	-0.106
		Vz	-0.338	-0.362	-0.399	-0.436	-0.461	-0.498	-0.522	-0.559	-0.584
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.72	-0.59	-0.36	-0.11	0.06	0.35	0.55	0.87	1.09
		Mz	-0.13	-0.07	0.01	0.08	0.13	0.20	0.24	0.30	0.35
	V(180°) H3	N	0.364	0.364	0.364	0.364	0.364	0.364	0.364	0.364	0.364
		Vy	-1.100	-1.037	-0.954	-0.886	-0.849	-0.806	-0.785	-0.766	-0.762
		Vz	-0.028	-0.181	-0.410	-0.640	-0.792	-1.022	-1.174	-1.404	-1.557
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.02	-0.98	-0.80	-0.50	-0.21	0.32	0.75	1.52	2.10
		Mz	-1.12	-0.70	-0.11	0.43	0.78	1.26	1.58	2.03	2.33
	V(180°) H4	N	4.430	4.430	4.430	4.430	4.430	4.430	4.430	4.430	4.430
		Vy	-0.165	-0.158	-0.147	-0.139	-0.134	-0.129	-0.126	-0.124	-0.124
		Vz	-1.598	-1.448	-1.224	-1.000	-0.850	-0.626	-0.476	-0.252	-0.102
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.66	-2.06	-1.28	-0.62	-0.26	0.18	0.40	0.61	0.68
		Mz	-0.15	-0.08	0.01	0.09	0.14	0.22	0.27	0.35	0.39

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.072 m	0.466 m	1.056 m	1.646 m	2.040 m	2.630 m	3.023 m	3.614 m	4.007 m	
	V(270°) H1	N	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766
		Vy	0.604	0.571	0.526	0.490	0.470	0.447	0.436	0.425	0.423	
		Vz	5.175	4.191	2.715	1.239	0.256	-1.220	-2.204	-3.680	-4.664	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	5.43	3.59	1.55	0.39	0.09	0.38	1.05	2.79	4.43	
		Mz	0.63	0.40	0.08	-0.22	-0.41	-0.68	-0.85	-1.11	-1.27	
	V(270°) H2	N	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735
		Vy	1.526	1.437	1.322	1.227	1.175	1.114	1.085	1.058	1.052	
		Vz	3.627	2.942	1.913	0.884	0.199	-0.830	-1.516	-2.544	-3.230	
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	3.81	2.52	1.09	0.26	0.05	0.24	0.70	1.90	3.03	
		Mz	1.59	1.00	0.19	-0.56	-1.03	-1.71	-2.14	-2.77	-3.19	
	N(EI)	N	12.343	12.427	12.553	12.680	12.764	12.891	12.975	13.101	13.186	
		Vy	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Vz	-2.097	-1.675	-1.043	-0.411	0.011	0.643	1.065	1.697	2.118	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.43	-1.68	-0.88	-0.45	-0.37	-0.57	-0.90	-1.72	-2.47	
		Mz	-0.03	-0.02	0.00	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	
	N(R) 1	N	9.232	9.274	9.337	9.400	9.442	9.506	9.548	9.611	9.653	
		Vy	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		Vz	-1.207	-0.997	-0.681	-0.364	-0.154	0.162	0.373	0.689	0.900	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.74	-1.31	-0.81	-0.51	-0.40	-0.41	-0.51	-0.83	-1.14	
		Mz	-0.03	-0.02	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	
	N(R) 2	N	9.282	9.367	9.493	9.620	9.704	9.830	9.915	10.041	10.125	
		Vy	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
		Vz	-1.938	-1.516	-0.884	-0.252	0.170	0.802	1.224	1.856	2.277	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.90	-1.22	-0.51	-0.17	-0.16	-0.44	-0.84	-1.75	-2.56	
		Mz	-0.02	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.072 m	0.269 m	0.662 m	0.859 m	1.056 m	1.253 m	1.646 m	1.843 m	2.040 m	
N84/N80	Peso propio	N	2.912	2.927	2.956	2.971	2.985	2.999	3.027	3.041	3.055	
		Vy	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		Vz	-2.169	-2.095	-1.950	-1.877	-1.806	-1.735	-1.594	-1.524	-1.455	
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-1.57	-1.15	-0.35	0.03	0.39	0.74	1.39	1.70	1.99	
		Mz	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	
Q		N	8.625	8.661	8.733	8.769	8.805	8.841	8.913	8.949	8.986	
		Vy	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.269 m	0.662 m	0.859 m	1.056 m	1.253 m	1.646 m	1.843 m	2.040 m
		Vz	-5.843	-5.663	-5.303	-5.122	-4.942	-4.762	-4.401	-4.221	-4.041
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-4.22	-3.09	-0.93	0.10	1.09	2.04	3.85	4.69	5.51
		Mz	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10
	V(0°) H1	N	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586
		Vy	4.016	4.063	4.144	4.177	4.207	4.230	4.251	4.262	4.273
		Vz	4.654	4.512	4.228	4.087	3.945	3.803	3.520	3.378	3.236
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	3.71	2.81	1.09	0.27	-0.52	-1.28	-2.72	-3.40	-4.05
		Mz	3.64	2.85	1.23	0.41	-0.41	-1.24	-2.91	-3.75	-4.59
	V(0°) H2	N	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037
		Vy	1.680	1.700	1.735	1.750	1.763	1.774	1.778	1.785	1.794
		Vz	1.038	1.048	1.067	1.076	1.086	1.095	1.114	1.123	1.133
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	1.16	0.96	0.54	0.33	0.12	-0.10	-0.53	-0.75	-0.97
		Mz	1.80	1.47	0.79	0.45	0.10	-0.25	-0.94	-1.29	-1.65
	V(0°) H3	N	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225
		Vy	4.008	4.055	4.136	4.170	4.199	4.222	4.244	4.255	4.266
		Vz	0.865	0.909	0.996	1.039	1.083	1.126	1.214	1.257	1.301
		Mt	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		My	1.61	1.44	1.06	0.86	0.66	0.44	-0.02	-0.27	-0.52
		Mz	3.70	2.90	1.29	0.47	-0.35	-1.18	-2.85	-3.68	-4.52
	V(0°) H4	N	6.025	6.025	6.025	6.025	6.025	6.025	6.025	6.025	6.025
		Vy	1.672	1.692	1.727	1.742	1.756	1.766	1.771	1.777	1.787
		Vz	-2.750	-2.556	-2.166	-1.971	-1.776	-1.582	-1.192	-0.997	-0.802
		Mt	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		My	-0.94	-0.42	0.51	0.92	1.29	1.62	2.16	2.38	2.56
		Mz	1.85	1.52	0.85	0.51	0.16	-0.18	-0.88	-1.23	-1.58
	V(90°) H1	N	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813
		Vy	1.501	1.519	1.551	1.563	1.574	1.583	1.595	1.598	1.599
		Vz	2.973	2.787	2.417	2.232	2.046	1.861	1.490	1.305	1.120
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.99	1.42	0.40	-0.06	-0.48	-0.86	-1.52	-1.80	-2.04
		Mz	1.16	0.87	0.26	-0.04	-0.35	-0.66	-1.29	-1.60	-1.92
	V(90°) H2	N	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779
		Vy	0.514	0.521	0.533	0.538	0.542	0.545	0.550	0.551	0.551
		Vz	1.445	1.324	1.081	0.960	0.838	0.717	0.474	0.352	0.231
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	0.91	0.64	0.16	-0.04	-0.21	-0.37	-0.60	-0.68	-0.74
		Mz	0.39	0.28	0.08	-0.03	-0.14	-0.24	-0.46	-0.57	-0.67
	V(180°) H1	N	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773
		Vy	3.243	3.278	3.344	3.376	3.407	3.435	3.457	3.468	3.478

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.269 m	0.662 m	0.859 m	1.056 m	1.253 m	1.646 m	1.843 m	2.040 m
		Vz	4.256	4.092	3.765	3.583	3.391	3.199	2.814	2.622	2.430
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	2.59	1.77	0.22	-0.50	-1.19	-1.83	-3.02	-3.55	-4.05
		Mz	2.15	1.51	0.20	-0.46	-1.13	-1.80	-3.16	-3.84	-4.52
	V(180°) H2	N	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225
		Vy	0.907	0.915	0.935	0.949	0.964	0.979	0.983	0.990	0.999
		Vz	0.640	0.628	0.604	0.573	0.532	0.491	0.409	0.368	0.326
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	0.04	-0.08	-0.33	-0.44	-0.55	-0.65	-0.83	-0.91	-0.97
		Mz	0.31	0.13	-0.24	-0.42	-0.61	-0.80	-1.19	-1.38	-1.58
	V(180°) H3	N	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623
		Vy	3.235	3.270	3.336	3.368	3.399	3.427	3.448	3.459	3.470
Vz		0.208	0.132	-0.021	-0.097	-0.174	-0.250	-0.403	-0.479	-0.556	
Mt		-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	
My		-0.86	-0.89	-0.91	-0.90	-0.88	-0.83	-0.71	-0.62	-0.52	
Mz		2.20	1.56	0.26	-0.40	-1.06	-1.74	-3.09	-3.77	-4.45	
V(180°) H4	N	1.803	1.803	1.803	1.803	1.803	1.803	1.803	1.803	1.803	
	Vy	0.899	0.906	0.927	0.940	0.956	0.971	0.975	0.982	0.991	
	Vz	-3.407	-3.332	-3.183	-3.108	-3.033	-2.958	-2.809	-2.734	-2.659	
	Mt	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	
	My	-3.41	-2.75	-1.47	-0.85	-0.24	0.35	1.48	2.03	2.56	
	Mz	0.36	0.18	-0.18	-0.36	-0.55	-0.74	-1.12	-1.31	-1.51	
V(270°) H1	N	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	
	Vy	-1.298	-1.315	-1.343	-1.354	-1.364	-1.372	-1.382	-1.385	-1.386	
	Vz	11.348	10.856	9.872	9.380	8.888	8.396	7.412	6.920	6.428	
	Mt	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
	My	7.98	5.79	1.72	-0.18	-1.97	-3.68	-6.79	-8.20	-9.51	
	Mz	-1.23	-0.98	-0.45	-0.19	0.08	0.35	0.89	1.16	1.44	
V(270°) H2	N	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	
	Vy	-3.601	-3.645	-3.718	-3.748	-3.773	-3.793	-3.821	-3.828	-3.830	
	Vz	7.783	7.440	6.755	6.412	6.069	5.726	5.040	4.697	4.355	
	Mt	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	My	5.46	3.97	1.17	-0.12	-1.35	-2.51	-4.63	-5.59	-6.48	
	Mz	-3.05	-2.34	-0.89	-0.15	0.59	1.33	2.83	3.58	4.34	
N(EI)	N	10.084	10.126	10.211	10.253	10.295	10.337	10.421	10.464	10.506	
	Vy	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	
	Vz	-6.832	-6.621	-6.200	-5.989	-5.778	-5.567	-5.146	-4.935	-4.724	
	Mt	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	
	My	-4.93	-3.61	-1.08	0.11	1.27	2.39	4.50	5.49	6.44	
	Mz	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12	
N(R) 1	N	6.995	7.016	7.058	7.079	7.100	7.121	7.163	7.184	7.205	
	Vy	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.269 m	0.662 m	0.859 m	1.056 m	1.253 m	1.646 m	1.843 m	2.040 m
		Vz	-5.035	-4.930	-4.719	-4.614	-4.508	-4.403	-4.192	-4.087	-3.981
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-4.04	-3.06	-1.16	-0.24	0.65	1.53	3.22	4.03	4.83
		Mz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09
	N(R) 2	N	8.131	8.174	8.258	8.300	8.342	8.384	8.469	8.511	8.553
		Vy	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vz	-5.213	-5.002	-4.580	-4.370	-4.159	-3.948	-3.527	-3.316	-3.105
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-3.35	-2.35	-0.46	0.42	1.26	2.05	3.52	4.20	4.83
		Mz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.651 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
N79/N88	Peso propio	N	-0.370	-0.323	-0.254	-0.209	-0.142	-0.076	-0.032	0.032	0.074
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-1.005	-0.772	-0.427	-0.200	0.135	0.465	0.683	1.004	1.215
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.38	0.15	0.69	0.88	0.91	0.64	0.29	-0.46	-1.13
		Mz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	Q	N	-0.914	-0.804	-0.639	-0.529	-0.364	-0.200	-0.090	0.075	0.185
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.445	-1.895	-1.071	-0.522	0.302	1.126	1.675	2.499	3.048
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.95	0.35	1.68	2.16	2.26	1.62	0.78	-1.10	-2.76
		Mz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
	V(0°) H1	N	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530	-2.530
		Vy	0.339	0.194	0.003	-0.105	-0.238	-0.338	-0.385	-0.427	-0.437
		Vz	2.065	1.567	0.819	0.321	-0.427	-1.174	-1.672	-2.420	-2.918
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.54	-0.54	-1.62	-1.96	-1.91	-1.19	-0.34	1.50	3.10
		Mz	0.01	-0.15	-0.24	-0.21	-0.05	0.21	0.43	0.80	1.06
	V(0°) H2	N	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138
		Vy	0.043	0.025	0.002	-0.012	-0.028	-0.040	-0.046	-0.052	-0.053
		Vz	-0.137	-0.174	-0.231	-0.268	-0.325	-0.381	-0.418	-0.475	-0.512
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.98	-0.88	-0.70	-0.55	-0.28	0.03	0.27	0.67	0.97
		Mz	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.01	0.02	0.05	0.09	0.12
V(0°) H3	N	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362	
	Vy	0.340	0.194	0.004	-0.104	-0.238	-0.337	-0.384	-0.427	-0.436	
	Vz	0.575	0.342	-0.007	-0.240	-0.589	-0.938	-1.171	-1.521	-1.754	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.651 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
		My	-0.87	-1.15	-1.30	-1.23	-0.85	-0.17	0.47	1.68	2.66
		Mz	0.02	-0.14	-0.23	-0.20	-0.04	0.22	0.44	0.80	1.06
	V(0°) H4	N	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901	-1.901
		Vy	0.044	0.026	0.002	-0.011	-0.028	-0.040	-0.046	-0.051	-0.052
		Vz	-1.627	-1.399	-1.057	-0.829	-0.487	-0.145	0.083	0.425	0.653
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.40	-1.49	-0.38	0.18	0.77	1.06	1.08	0.85	0.52
		Mz	0.01	-0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.03	0.06	0.10	0.13
	V(90°) H1	N	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
		Vy	0.208	0.121	0.007	-0.058	-0.138	-0.198	-0.226	-0.252	-0.257
		Vz	2.657	2.093	1.246	0.681	-0.166	-1.013	-1.578	-2.425	-2.990
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.75	0.32	-1.18	-1.76	-1.99	-1.46	-0.68	1.12	2.74
		Mz	0.00	-0.10	-0.15	-0.13	-0.04	0.11	0.24	0.45	0.61
	V(90°) H2	N	0.629	0.629	0.629	0.629	0.629	0.629	0.629	0.629	0.629
		Vy	0.083	0.050	0.006	-0.019	-0.050	-0.072	-0.083	-0.093	-0.095
		Vz	1.727	1.357	0.802	0.432	-0.123	-0.678	-1.048	-1.603	-1.973
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
My		1.10	0.18	-0.79	-1.16	-1.30	-0.94	-0.42	0.77	1.84	
Mz		0.00	-0.04	-0.06	-0.06	-0.03	0.03	0.08	0.15	0.21	
V(180°) H1	N	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	-2.212	
	Vy	0.678	0.366	-0.018	-0.210	-0.433	-0.592	-0.668	-0.736	-0.751	
	Vz	3.383	2.137	0.599	0.167	-0.481	-1.129	-1.561	-2.209	-2.641	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.46	-1.20	-2.32	-2.55	-2.41	-1.68	-0.88	0.82	2.27	
	Mz	0.02	-0.29	-0.44	-0.37	-0.08	0.39	0.77	1.40	1.85	
V(180°) H2	N	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	-3.055	
	Vy	0.382	0.198	-0.019	-0.117	-0.223	-0.295	-0.329	-0.360	-0.367	
	Vz	1.181	0.396	-0.451	-0.422	-0.379	-0.336	-0.307	-0.263	-0.235	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-1.06	-1.54	-1.40	-1.14	-0.78	-0.46	-0.27	-0.01	0.14	
	Mz	0.01	-0.16	-0.23	-0.19	-0.03	0.20	0.39	0.70	0.92	
V(180°) H3	N	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	-1.550	
	Vy	0.677	0.365	-0.019	-0.211	-0.434	-0.593	-0.669	-0.737	-0.752	
	Vz	-0.301	-0.169	0.031	0.163	0.362	0.561	0.694	0.893	1.026	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.30	0.44	0.51	0.45	0.21	-0.20	-0.58	-1.29	-1.87	
	Mz	0.03	-0.28	-0.43	-0.36	-0.06	0.40	0.78	1.42	1.87	
V(180°) H4	N	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	-3.813	
	Vy	0.381	0.197	-0.020	-0.118	-0.224	-0.296	-0.330	-0.361	-0.368	
	Vz	-2.503	-1.910	-1.019	-0.426	0.464	1.355	1.948	2.839	3.432	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.651 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
		My	-1.22	0.11	1.42	1.86	1.84	1.02	0.03	-2.12	-4.00
		Mz	0.02	-0.15	-0.22	-0.18	-0.02	0.21	0.40	0.72	0.93
	V(270°) H1	N	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941	-17.941
		Vy	-0.185	-0.107	-0.005	0.053	0.124	0.178	0.203	0.226	0.231
		Vz	7.461	5.899	3.557	1.995	-0.348	-2.619	-4.118	-6.367	-7.866
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	5.31	1.31	-2.95	-4.61	-5.35	-4.01	-1.99	2.73	6.99
		Mz	-0.04	0.05	0.10	0.08	0.00	-0.13	-0.25	-0.44	-0.58
	V(270°) H2	N	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569	-16.569
		Vy	-0.477	-0.273	-0.006	0.145	0.332	0.471	0.537	0.596	0.610
		Vz	5.290	4.183	2.521	1.414	-0.247	-1.837	-2.882	-4.449	-5.494
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	3.81	0.97	-2.04	-3.22	-3.75	-2.80	-1.39	1.91	4.89
		Mz	-0.04	0.18	0.30	0.26	0.04	-0.32	-0.62	-1.14	-1.50
	N(EI)	N	-1.068	-0.940	-0.747	-0.619	-0.426	-0.233	-0.105	0.088	0.216
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.858	-2.216	-1.253	-0.610	0.353	1.316	1.959	2.922	3.564
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.11	0.41	1.97	2.52	2.64	1.89	0.91	-1.29	-3.23
		Mz	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	N(R) 1	N	-0.686	-0.557	-0.365	-0.236	-0.043	0.149	0.278	0.470	0.599
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-2.647	-2.005	-1.041	-0.399	0.564	1.528	2.170	3.133	3.776
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
My		-0.48	0.92	2.29	2.72	2.65	1.71	0.60	-1.79	-3.86	
Mz		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	
N(R) 2	N	-0.917	-0.853	-0.756	-0.692	-0.596	-0.499	-0.435	-0.339	-0.275	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-1.640	-1.319	-0.838	-0.516	-0.035	0.447	0.768	1.250	1.571	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-1.20	-0.31	0.66	1.07	1.31	1.13	0.77	-0.14	-0.99	
	Mz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.662 m	1.056 m	1.646 m	2.040 m	2.630 m	3.023 m	3.614 m	4.007 m
N88/N86	Peso propio	N	3.667	3.711	3.740	3.784	3.813	3.855	3.883	3.925	3.953
		Vy	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		Vz	-0.748	-0.527	-0.381	-0.164	-0.020	0.193	0.334	0.543	0.681
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.85	-0.48	-0.30	-0.14	-0.10	-0.15	-0.25	-0.51	-0.75
		Mz	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.662 m	1.056 m	1.646 m	2.040 m	2.630 m	3.023 m	3.614 m	4.007 m
Q	N	10.557	10.665	10.737	10.845	10.917	11.025	11.098	11.206	11.278	
	Vy	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	
	Vz	-1.793	-1.253	-0.892	-0.351	0.009	0.550	0.911	1.451	1.812	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-2.07	-1.18	-0.75	-0.39	-0.32	-0.48	-0.77	-1.47	-2.11	
	Mz	0.03	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.04	-0.05	-0.06	-0.07	
V(0°) H1	N	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	-14.208	
	Vy	1.083	0.990	0.937	0.869	0.832	0.788	0.767	0.749	0.744	
	Vz	1.232	0.742	0.414	-0.076	-0.403	-0.894	-1.221	-1.712	-2.039	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.92	0.34	0.11	0.01	0.10	0.49	0.90	1.77	2.51	
	Mz	1.09	0.48	0.10	-0.43	-0.76	-1.24	-1.55	-1.99	-2.29	
V(0°) H2	N	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	-3.019	
	Vy	0.148	0.136	0.130	0.121	0.117	0.111	0.109	0.106	0.106	
	Vz	-0.338	-0.375	-0.399	-0.436	-0.461	-0.498	-0.522	-0.559	-0.584	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-0.72	-0.51	-0.36	-0.11	0.06	0.35	0.55	0.87	1.09	
	Mz	0.13	0.04	-0.01	-0.08	-0.13	-0.20	-0.24	-0.30	-0.35	
V(0°) H3	N	0.364	0.364	0.364	0.364	0.364	0.364	0.364	0.364	0.364	
	Vy	1.100	1.008	0.954	0.886	0.849	0.806	0.785	0.766	0.762	
	Vz	-0.028	-0.257	-0.410	-0.640	-0.792	-1.022	-1.174	-1.404	-1.557	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-1.02	-0.94	-0.80	-0.50	-0.21	0.32	0.75	1.52	2.10	
	Mz	1.12	0.49	0.11	-0.43	-0.78	-1.26	-1.58	-2.03	-2.33	
V(0°) H4	N	4.430	4.430	4.430	4.430	4.430	4.430	4.430	4.430	4.430	
	Vy	0.165	0.154	0.147	0.139	0.134	0.129	0.126	0.124	0.124	
	Vz	-1.598	-1.374	-1.224	-1.000	-0.850	-0.626	-0.476	-0.252	-0.102	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-2.66	-1.79	-1.28	-0.62	-0.26	0.18	0.40	0.61	0.68	
	Mz	0.15	0.05	-0.01	-0.09	-0.14	-0.22	-0.27	-0.35	-0.39	
V(90°) H1	N	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	-6.153	
	Vy	0.607	0.552	0.520	0.479	0.457	0.431	0.418	0.407	0.404	
	Vz	2.078	1.522	1.151	0.595	0.224	-0.331	-0.702	-1.258	-1.629	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	2.13	1.07	0.54	0.03	-0.13	-0.10	0.10	0.68	1.25	
	Mz	0.63	0.29	0.08	-0.22	-0.40	-0.66	-0.83	-1.07	-1.23	
V(90°) H2	N	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	-1.425	
	Vy	0.212	0.191	0.179	0.163	0.155	0.145	0.140	0.135	0.134	
	Vz	1.414	1.050	0.807	0.443	0.200	-0.164	-0.407	-0.771	-1.014	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	1.44	0.71	0.34	-0.02	-0.15	-0.16	-0.05	0.30	0.65	
	Mz	0.22	0.10	0.03	-0.07	-0.13	-0.22	-0.28	-0.36	-0.41	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.072 m	0.662 m	1.056 m	1.646 m	2.040 m	2.630 m	3.023 m	3.614 m	4.007 m	
	V(180°) H1	N	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	-15.222	
		Vy	1.814	1.666	1.581	1.472	1.413	1.343	1.310	1.280	1.273	
		Vz	2.014	1.589	1.306	0.880	0.597	0.172	-0.112	-0.537	-0.821	
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	3.00	1.93	1.36	0.72	0.43	0.20	0.19	0.38	0.65	
		Mz	1.93	0.90	0.26	-0.64	-1.20	-2.02	-2.54	-3.30	-3.80	
	V(180°) H2	N	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	
		Vy	0.880	0.813	0.774	0.725	0.698	0.667	0.652	0.638	0.635	
		Vz	0.444	0.473	0.492	0.520	0.539	0.568	0.586	0.615	0.634	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	1.35	1.08	0.89	0.60	0.39	0.06	-0.17	-0.52	-0.77	
		Mz	0.96	0.46	0.15	-0.29	-0.57	-0.97	-1.23	-1.61	-1.86	
	V(180°) H3	N	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	-1.696	
		Vy	1.831	1.683	1.598	1.489	1.430	1.360	1.327	1.297	1.290	
		Vz	0.396	0.526	0.614	0.744	0.831	0.962	1.049	1.180	1.267	
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
		My	1.53	1.26	1.04	0.64	0.33	-0.20	-0.60	-1.26	-1.74	
		Mz	1.95	0.91	0.26	-0.65	-1.22	-2.04	-2.57	-3.34	-3.85	
	V(180°) H4	N	6.194	6.194	6.194	6.194	6.194	6.194	6.194	6.194	6.194	
		Vy	0.896	0.830	0.791	0.742	0.715	0.683	0.668	0.655	0.651	
		Vz	-1.174	-0.590	-0.200	0.384	0.774	1.358	1.748	2.332	2.721	
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
		My	-0.11	0.41	0.57	0.51	0.29	-0.34	-0.95	-2.16	-3.15	
		Mz	0.98	0.47	0.15	-0.30	-0.59	-1.00	-1.27	-1.66	-1.91	
	V(270°) H1	N	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	-37.766	
		Vy	-0.604	-0.555	-0.526	-0.490	-0.470	-0.447	-0.436	-0.425	-0.423	
		Vz	5.175	3.699	2.715	1.239	0.256	-1.220	-2.204	-3.680	-4.664	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	5.43	2.82	1.55	0.39	0.09	0.38	1.05	2.79	4.43	
		Mz	-0.63	-0.29	-0.08	0.22	0.41	0.68	0.85	1.11	1.27	
	V(270°) H2	N	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	-26.735	
		Vy	-1.526	-1.397	-1.322	-1.227	-1.175	-1.114	-1.085	-1.058	-1.052	
		Vz	3.627	2.599	1.913	0.884	0.199	-0.830	-1.516	-2.544	-3.230	
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
		My	3.81	1.98	1.09	0.26	0.05	0.24	0.70	1.90	3.03	
		Mz	-1.59	-0.72	-0.19	0.56	1.03	1.71	2.14	2.77	3.19	
	N(EI)	N	12.343	12.469	12.553	12.680	12.764	12.891	12.975	13.101	13.186	
		Vy	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	
		Vz	-2.097	-1.465	-1.043	-0.411	0.011	0.643	1.065	1.697	2.118	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-2.43	-1.37	-0.88	-0.45	-0.37	-0.57	-0.90	-1.72	-2.47	
		Mz	0.03	0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.04	-0.05	-0.07	-0.08	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.662 m	1.056 m	1.646 m	2.040 m	2.630 m	3.023 m	3.614 m	4.007 m
	N(R) 1	N	9.282	9.409	9.493	9.620	9.704	9.830	9.915	10.041	10.125
		Vy	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		Vz	-1.938	-1.306	-0.884	-0.252	0.170	0.802	1.224	1.856	2.277
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.90	-0.94	-0.51	-0.17	-0.16	-0.44	-0.84	-1.75	-2.56
		Mz	0.02	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06
	N(R) 2	N	9.232	9.295	9.337	9.400	9.442	9.506	9.548	9.611	9.653
		Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		Vz	-1.207	-0.891	-0.681	-0.364	-0.154	0.162	0.373	0.689	0.900
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.74	-1.12	-0.81	-0.51	-0.40	-0.41	-0.51	-0.83	-1.14
		Mz	0.03	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.269 m	0.662 m	0.859 m	1.056 m	1.253 m	1.646 m	1.843 m	2.040 m
N86/N80	Peso propio	N	2.912	2.927	2.956	2.971	2.985	2.999	3.027	3.041	3.055
		Vy	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		Vz	-2.169	-2.095	-1.950	-1.877	-1.806	-1.735	-1.594	-1.524	-1.455
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-1.57	-1.15	-0.35	0.03	0.39	0.74	1.39	1.70	1.99
		Mz	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
	Q	N	8.625	8.661	8.733	8.769	8.805	8.841	8.913	8.949	8.986
		Vy	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		Vz	-5.843	-5.663	-5.303	-5.122	-4.942	-4.762	-4.401	-4.221	-4.041
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-4.22	-3.09	-0.93	0.10	1.09	2.04	3.85	4.69	5.51
		Mz	-0.08	-0.08	-0.08	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.10	-0.10
	V(0°) H1	N	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773	-12.773
		Vy	-3.243	-3.278	-3.344	-3.376	-3.407	-3.435	-3.457	-3.468	-3.478
		Vz	4.256	4.092	3.765	3.583	3.391	3.199	2.814	2.622	2.430
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	2.59	1.77	0.22	-0.50	-1.19	-1.83	-3.02	-3.55	-4.05
		Mz	-2.15	-1.51	-0.20	0.46	1.13	1.80	3.16	3.84	4.52
	V(0°) H2	N	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225	-3.225
		Vy	-0.907	-0.915	-0.935	-0.949	-0.964	-0.979	-0.983	-0.990	-0.999
		Vz	0.640	0.628	0.604	0.573	0.532	0.491	0.409	0.368	0.326
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	0.04	-0.08	-0.33	-0.44	-0.55	-0.65	-0.83	-0.91	-0.97
		Mz	-0.31	-0.13	0.24	0.42	0.61	0.80	1.19	1.38	1.58
V(0°) H3	N	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	-0.623	
	Vy	-3.235	-3.270	-3.336	-3.368	-3.399	-3.427	-3.448	-3.459	-3.470	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.269 m	0.662 m	0.859 m	1.056 m	1.253 m	1.646 m	1.843 m	2.040 m
		Vz	0.208	0.132	-0.021	-0.097	-0.174	-0.250	-0.403	-0.479	-0.556
		Mt	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My	-0.86	-0.89	-0.91	-0.90	-0.88	-0.83	-0.71	-0.62	-0.52
		Mz	-2.20	-1.56	-0.26	0.40	1.06	1.74	3.09	3.77	4.45
	V(0°) H4	N	1.803	1.803	1.803	1.803	1.803	1.803	1.803	1.803	1.803
		Vy	-0.899	-0.906	-0.927	-0.940	-0.956	-0.971	-0.975	-0.982	-0.991
		Vz	-3.407	-3.332	-3.183	-3.108	-3.033	-2.958	-2.809	-2.734	-2.659
		Mt	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My	-3.41	-2.75	-1.47	-0.85	-0.24	0.35	1.48	2.03	2.56
		Mz	-0.36	-0.18	0.18	0.36	0.55	0.74	1.12	1.31	1.51
	V(90°) H1	N	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813	-4.813
		Vy	-1.501	-1.519	-1.551	-1.563	-1.574	-1.583	-1.595	-1.598	-1.599
		Vz	2.973	2.787	2.417	2.232	2.046	1.861	1.490	1.305	1.120
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.99	1.42	0.40	-0.06	-0.48	-0.86	-1.52	-1.80	-2.04
		Mz	-1.16	-0.87	-0.26	0.04	0.35	0.66	1.29	1.60	1.92
	V(90°) H2	N	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779	-0.779
		Vy	-0.514	-0.521	-0.533	-0.538	-0.542	-0.545	-0.550	-0.551	-0.551
		Vz	1.445	1.324	1.081	0.960	0.838	0.717	0.474	0.352	0.231
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	0.91	0.64	0.16	-0.04	-0.21	-0.37	-0.60	-0.68	-0.74
		Mz	-0.39	-0.28	-0.08	0.03	0.14	0.24	0.46	0.57	0.67
	V(180°) H1	N	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586	-12.586
		Vy	-4.016	-4.063	-4.144	-4.177	-4.207	-4.230	-4.251	-4.262	-4.273
		Vz	4.654	4.512	4.228	4.087	3.945	3.803	3.520	3.378	3.236
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	3.71	2.81	1.09	0.27	-0.52	-1.28	-2.72	-3.40	-4.05
		Mz	-3.64	-2.85	-1.23	-0.41	0.41	1.24	2.91	3.75	4.59
	V(180°) H2	N	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037	-3.037
		Vy	-1.680	-1.700	-1.735	-1.750	-1.763	-1.774	-1.778	-1.785	-1.794
		Vz	1.038	1.048	1.067	1.076	1.086	1.095	1.114	1.123	1.133
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	1.16	0.96	0.54	0.33	0.12	-0.10	-0.53	-0.75	-0.97
		Mz	-1.80	-1.47	-0.79	-0.45	-0.10	0.25	0.94	1.29	1.65
	V(180°) H3	N	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225
		Vy	-4.008	-4.055	-4.136	-4.170	-4.199	-4.222	-4.244	-4.255	-4.266
		Vz	0.865	0.909	0.996	1.039	1.083	1.126	1.214	1.257	1.301
		Mt	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My	1.61	1.44	1.06	0.86	0.66	0.44	-0.02	-0.27	-0.52
		Mz	-3.70	-2.90	-1.29	-0.47	0.35	1.18	2.85	3.68	4.52
	V(180°) H4	N	6.025	6.025	6.025	6.025	6.025	6.025	6.025	6.025	6.025
		Vy	-1.672	-1.692	-1.727	-1.742	-1.756	-1.766	-1.771	-1.777	-1.787

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.269 m	0.662 m	0.859 m	1.056 m	1.253 m	1.646 m	1.843 m	2.040 m
		Vz	-2.750	-2.556	-2.166	-1.971	-1.776	-1.582	-1.192	-0.997	-0.802
		Mt	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My	-0.94	-0.42	0.51	0.92	1.29	1.62	2.16	2.38	2.56
		Mz	-1.85	-1.52	-0.85	-0.51	-0.16	0.18	0.88	1.23	1.58
	V(270°) H1	N	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602	-32.602
		Vy	1.298	1.315	1.343	1.354	1.364	1.372	1.382	1.385	1.386
		Vz	11.348	10.856	9.872	9.380	8.888	8.396	7.412	6.920	6.428
		Mt	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		My	7.98	5.79	1.72	-0.18	-1.97	-3.68	-6.79	-8.20	-9.51
		Mz	1.23	0.98	0.45	0.19	-0.08	-0.35	-0.89	-1.16	-1.44
	V(270°) H2	N	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187	-23.187
		Vy	3.601	3.645	3.718	3.748	3.773	3.793	3.821	3.828	3.830
Vz		7.783	7.440	6.755	6.412	6.069	5.726	5.040	4.697	4.355	
Mt		-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	
My		5.46	3.97	1.17	-0.12	-1.35	-2.51	-4.63	-5.59	-6.48	
Mz		3.05	2.34	0.89	0.15	-0.59	-1.33	-2.83	-3.58	-4.34	
N(EI)	N	10.084	10.126	10.211	10.253	10.295	10.337	10.421	10.464	10.506	
	Vy	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	
	Vz	-6.832	-6.621	-6.200	-5.989	-5.778	-5.567	-5.146	-4.935	-4.724	
	Mt	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
	My	-4.93	-3.61	-1.08	0.11	1.27	2.39	4.50	5.49	6.44	
	Mz	-0.09	-0.09	-0.10	-0.10	-0.10	-0.11	-0.11	-0.11	-0.12	
N(R) 1	N	8.131	8.174	8.258	8.300	8.342	8.384	8.469	8.511	8.553	
	Vy	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	
	Vz	-5.213	-5.002	-4.580	-4.370	-4.159	-3.948	-3.527	-3.316	-3.105	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	My	-3.35	-2.35	-0.46	0.42	1.26	2.05	3.52	4.20	4.83	
	Mz	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.09	
N(R) 2	N	6.995	7.016	7.058	7.079	7.100	7.121	7.163	7.184	7.205	
	Vy	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	
	Vz	-5.035	-4.930	-4.719	-4.614	-4.508	-4.403	-4.192	-4.087	-3.981	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	My	-4.04	-3.06	-1.16	-0.24	0.65	1.53	3.22	4.03	4.83	
	Mz	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.08	-0.09	-0.09	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
N81/N82	Peso propio	N	-5.667	-5.317	-4.792	-4.441	-3.916	-3.390	-3.040	-2.545	-2.272
		Vy	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
		Vz	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
		My	0.10	0.06	0.00	-0.04	-0.10	-0.16	-0.20	-0.26	-0.30
		Mz	0.10	0.07	0.01	-0.02	-0.07	-0.13	-0.16	-0.21	-0.25
	Q	N	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148
		Vy	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114
		Vz	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.23	0.13	-0.02	-0.12	-0.26	-0.41	-0.51	-0.66	-0.76
		Mz	0.15	0.09	0.00	-0.05	-0.14	-0.23	-0.29	-0.37	-0.43
	V(0°) H1	N	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227
		Vy	11.625	9.739	6.910	5.023	2.194	-0.636	-2.522	-4.969	-6.004
		Vz	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402
		Mt	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		My	1.41	1.20	0.89	0.69	0.38	0.08	-0.13	-0.44	-0.64
		Mz	12.21	6.76	0.40	-2.65	-5.41	-6.00	-5.20	-2.27	0.55
V(0°) H2	N	0.886	0.886	0.886	0.886	0.886	0.886	0.886	0.886	0.886	
	Vy	5.624	4.717	3.357	2.450	1.090	-0.270	-1.177	-2.321	-2.789	
	Vz	0.545	0.545	0.545	0.545	0.545	0.545	0.545	0.545	0.545	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	1.60	1.32	0.91	0.63	0.21	-0.20	-0.48	-0.90	-1.18	
	Mz	5.90	3.27	0.18	-1.30	-2.65	-2.97	-2.60	-1.23	0.09	
V(0°) H3	N	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	
	Vy	11.769	9.883	7.053	5.167	2.338	-0.492	-2.378	-4.826	-5.860	
	Vz	1.406	1.406	1.406	1.406	1.406	1.406	1.406	1.406	1.406	
	Mt	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	
	My	3.80	3.09	2.01	1.29	0.22	-0.86	-1.57	-2.65	-3.36	
	Mz	12.42	6.90	0.42	-2.69	-5.56	-6.27	-5.53	-2.72	0.03	
V(0°) H4	N	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	
	Vy	5.767	4.861	3.501	2.594	1.234	-0.126	-1.033	-2.177	-2.645	
	Vz	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	4.00	3.21	2.02	1.23	0.05	-1.13	-1.92	-3.11	-3.90	
	Mz	6.12	3.41	0.21	-1.34	-2.81	-3.23	-2.93	-1.67	-0.44	
V(90°) H1	N	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426	
	Vy	4.233	3.562	2.556	1.885	0.879	-0.127	-0.798	-1.690	-2.078	
	Vz	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	-0.29	-0.19	-0.05	0.04	0.19	0.33	0.42	0.56	0.66	
	Mz	5.03	3.04	0.70	-0.43	-1.49	-1.78	-1.54	-0.57	0.40	
V(90°) H2	N	3.592	3.592	3.592	3.592	3.592	3.592	3.592	3.592	3.592	
	Vy	1.697	1.440	1.055	0.798	0.413	0.027	-0.229	-0.571	-0.720	
	Vz	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
		My	-0.20	-0.14	-0.04	0.02	0.11	0.21	0.27	0.37	0.43
		Mz	2.36	1.56	0.61	0.14	-0.32	-0.49	-0.44	-0.13	0.20
	V(180°) H1	N	4.435	4.435	4.435	4.435	4.435	4.435	4.435	4.435	4.435
		Vy	6.838	5.721	4.044	2.926	1.249	-0.428	-1.546	-3.033	-3.679
		Vz	-0.829	-0.829	-0.829	-0.829	-0.829	-0.829	-0.829	-0.829	-0.829
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-2.00	-1.58	-0.95	-0.53	0.11	0.74	1.16	1.80	2.22
		Mz	7.20	4.00	0.26	-1.51	-3.11	-3.42	-2.92	-1.13	0.59
	V(180°) H2	N	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
		Vy	0.837	0.698	0.491	0.353	0.145	-0.062	-0.201	-0.385	-0.465
		Vz	-0.685	-0.685	-0.685	-0.685	-0.685	-0.685	-0.685	-0.685	-0.685
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.81	-1.46	-0.94	-0.59	-0.06	0.46	0.81	1.34	1.69
		Mz	0.90	0.50	0.05	-0.17	-0.36	-0.39	-0.32	-0.09	0.13
V(180°) H3	N	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	
	Vy	6.863	5.745	4.068	2.950	1.273	-0.404	-1.521	-3.009	-3.655	
	Vz	-1.490	-1.490	-1.490	-1.490	-1.490	-1.490	-1.490	-1.490	-1.490	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	-3.94	-3.18	-2.04	-1.28	-0.14	1.00	1.75	2.89	3.65	
	Mz	7.21	4.00	0.25	-1.54	-3.16	-3.49	-3.00	-1.23	0.48	
V(180°) H4	N	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	
	Vy	0.861	0.723	0.515	0.377	0.169	-0.038	-0.176	-0.360	-0.440	
	Vz	-1.347	-1.347	-1.347	-1.347	-1.347	-1.347	-1.347	-1.347	-1.347	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-3.75	-3.06	-2.03	-1.34	-0.31	0.72	1.40	2.43	3.12	
	Mz	0.91	0.51	0.03	-0.20	-0.40	-0.45	-0.40	-0.19	0.02	
V(270°) H1	N	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752	
	Vy	-4.110	-3.511	-2.612	-2.013	-1.114	-0.215	0.384	1.181	1.528	
	Vz	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	My	-0.60	-0.37	-0.03	0.21	0.55	0.90	1.13	1.47	1.70	
	Mz	-4.99	-3.04	-0.70	0.48	1.67	2.18	2.14	1.52	0.82	
V(270°) H2	N	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472	
	Vy	-10.027	-8.462	-6.115	-4.550	-2.202	0.145	1.710	3.792	4.697	
	Vz	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	
	Mt	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
	My	-0.41	-0.25	-0.01	0.15	0.38	0.62	0.78	1.02	1.18	
	Mz	-11.20	-6.49	-0.91	1.80	4.39	5.17	4.70	2.55	0.37	
N(EI)	N	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	
	Vy	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	
	Vz	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
		My	0.27	0.15	-0.02	-0.14	-0.31	-0.48	-0.60	-0.77	-0.89
		Mz	0.17	0.11	0.01	-0.06	-0.16	-0.27	-0.33	-0.43	-0.50
	N(R) 1	N	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036
		Vy	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		Vz	-0.369	-0.369	-0.369	-0.369	-0.369	-0.369	-0.369	-0.369	-0.369
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.19	-1.00	-0.72	-0.53	-0.25	0.03	0.22	0.50	0.69
		Mz	0.04	0.02	-0.02	-0.04	-0.08	-0.11	-0.13	-0.17	-0.19
	N(R) 2	N	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993
		Vy	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153
		Vz	0.709	0.709	0.709	0.709	0.709	0.709	0.709	0.709	0.709
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.59	1.23	0.69	0.33	-0.22	-0.76	-1.12	-1.66	-2.02
		Mz	0.22	0.14	0.02	-0.05	-0.17	-0.29	-0.37	-0.48	-0.56

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.421 m	0.843 m	1.054 m	1.475 m	1.896 m	2.318 m	2.529 m	2.950 m
N83/N89	Peso propio	N	-7.131	-6.871	-6.612	-6.482	-6.223	-5.963	-5.703	-5.574	-5.314
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.07	0.04	0.01	-0.01	-0.04	-0.07	-0.10	-0.11	-0.14
		Mz	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
	Q	N	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161
		Vy	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vz	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.38	0.21	0.04	-0.04	-0.21	-0.37	-0.54	-0.62	-0.79
		Mz	-0.09	-0.09	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05
	V(0°) H1	N	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425
		Vy	10.718	9.555	8.392	7.811	6.648	5.485	4.322	3.741	2.578
		Vz	0.379	0.379	0.379	0.379	0.379	0.379	0.379	0.379	0.379
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	1.32	1.16	1.00	0.92	0.76	0.60	0.44	0.36	0.20
		Mz	14.78	10.50	6.72	5.02	1.97	-0.59	-2.65	-3.50	-4.83
	V(0°) H2	N	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024
		Vy	4.766	4.250	3.735	3.478	2.963	2.448	1.933	1.675	1.160
		Vz	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591
Mt		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
My		1.52	1.28	1.03	0.90	0.65	0.40	0.15	0.03	-0.22	
Mz		6.66	4.76	3.08	2.32	0.96	-0.18	-1.10	-1.48	-2.08	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.421 m	0.843 m	1.054 m	1.475 m	1.896 m	2.318 m	2.529 m	2.950 m	
	V(0°) H3	N	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798
		Vy	10.708	9.545	8.383	7.801	6.638	5.475	4.312	3.731	2.568	
		Vz	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392	1.392
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	3.37	2.79	2.20	1.91	1.32	0.73	0.15	-0.15	-0.73	
		Mz	14.71	10.44	6.66	4.96	1.92	-0.64	-2.70	-3.55	-4.87	
	V(0°) H4	N	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603
		Vy	4.756	4.241	3.726	3.468	2.953	2.438	1.923	1.666	1.151	
		Vz	1.604	1.604	1.604	1.604	1.604	1.604	1.604	1.604	1.604	1.604
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	3.58	2.90	2.22	1.89	1.21	0.53	-0.14	-0.48	-1.16	
		Mz	6.60	4.70	3.02	2.26	0.91	-0.22	-1.14	-1.52	-2.12	
	V(90°) H1	N	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908
		Vy	4.207	3.764	3.320	3.098	2.655	2.211	1.768	1.546	1.102	
		Vz	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.13	-0.07	-0.02	0.01	0.07	0.13	0.19	0.22	0.28	
		Mz	6.35	4.67	3.18	2.51	1.29	0.27	-0.57	-0.92	-1.48	
	V(90°) H2	N	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625
		Vy	1.692	1.522	1.353	1.268	1.098	0.928	0.758	0.673	0.503	
		Vz	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.05	-0.03	-0.01	0.00	0.03	0.05	0.07	0.08	0.10	
		Mz	2.93	2.25	1.64	1.37	0.87	0.44	0.09	-0.06	-0.31	
	V(180°) H1	N	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132
		Vy	7.754	6.906	6.058	5.634	4.786	3.938	3.090	2.666	1.818	
		Vz	-0.963	-0.963	-0.963	-0.963	-0.963	-0.963	-0.963	-0.963	-0.963	-0.963
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-1.88	-1.47	-1.07	-0.87	-0.46	-0.05	0.35	0.56	0.96	
		Mz	10.36	7.27	4.54	3.31	1.11	-0.73	-2.21	-2.81	-3.76	
	V(180°) H2	N	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731
		Vy	1.802	1.602	1.402	1.301	1.101	0.901	0.701	0.601	0.401	
		Vz	-0.751	-0.751	-0.751	-0.751	-0.751	-0.751	-0.751	-0.751	-0.751	-0.751
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-1.68	-1.36	-1.04	-0.89	-0.57	-0.25	0.06	0.22	0.54	
		Mz	2.25	1.53	0.90	0.61	0.11	-0.31	-0.65	-0.79	-1.00	
	V(180°) H3	N	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657
		Vy	7.745	6.897	6.049	5.625	4.777	3.929	3.081	2.657	1.809	
		Vz	-1.460	-1.460	-1.460	-1.460	-1.460	-1.460	-1.460	-1.460	-1.460	-1.460
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-3.44	-2.82	-2.21	-1.90	-1.29	-0.67	-0.05	0.25	0.87	
		Mz	10.30	7.21	4.48	3.25	1.06	-0.77	-2.25	-2.86	-3.80	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.421 m	0.843 m	1.054 m	1.475 m	1.896 m	2.318 m	2.529 m	2.950 m	
	V(180°) H4	N	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	
		Vy	1.792	1.592	1.392	1.292	1.092	0.892	0.692	0.592	0.392	
		Vz	-1.248	-1.248	-1.248	-1.248	-1.248	-1.248	-1.248	-1.248	-1.248	-1.248
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-3.24	-2.71	-2.18	-1.92	-1.40	-0.87	-0.34	-0.08	0.44	
		Mz	2.18	1.47	0.84	0.56	0.06	-0.36	-0.70	-0.83	-1.04	
	V(270°) H1	N	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	
		Vy	-3.739	-3.343	-2.947	-2.749	-2.352	-1.956	-1.560	-1.362	-0.965	
		Vz	-0.669	-0.669	-0.669	-0.669	-0.669	-0.669	-0.669	-0.669	-0.669	-0.669
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.64	-0.36	-0.07	0.07	0.35	0.63	0.91	1.05	1.34	
		Mz	-5.52	-4.03	-2.71	-2.11	-1.03	-0.12	0.62	0.93	1.42	
	V(270°) H2	N	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	
		Vy	-9.608	-8.573	-7.538	-7.020	-5.985	-4.950	-3.915	-3.398	-2.363	
		Vz	-0.460	-0.460	-0.460	-0.460	-0.460	-0.460	-0.460	-0.460	-0.460	-0.460
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.44	-0.25	-0.05	0.05	0.24	0.43	0.63	0.72	0.92	
		Mz	-13.52	-9.69	-6.30	-4.76	-2.02	0.28	2.15	2.92	4.13	
	N(EI)	N	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	
		Vy	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	
		Vz	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	0.44	0.25	0.05	-0.05	-0.24	-0.44	-0.63	-0.73	-0.92	
		Mz	-0.11	-0.10	-0.10	-0.09	-0.09	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06	
	N(R) 1	N	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	
		Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	
		Vz	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-0.81	-0.76	-0.70	-0.67	-0.62	-0.56	-0.51	-0.48	-0.42	
		Mz	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05	
	N(R) 2	N	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	
		Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	
		Vz	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	1.47	1.13	0.78	0.60	0.26	-0.09	-0.44	-0.61	-0.96	
		Mz	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m	2.898 m
N89/N84	Peso propio	N	-4.813	-4.562	-4.437	-4.186	-3.936	-3.685	-3.435	-3.317	-3.102
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m	2.898 m	
		Vz	-0.462	-0.462	-0.462	-0.462	-0.462	-0.462	-0.462	-0.462	-0.462	-0.462
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.44	-0.25	-0.16	0.03	0.22	0.40	0.59	0.68	0.87	
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	Q	N	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161
		Vy	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vz	-1.100	-1.100	-1.100	-1.100	-1.100	-1.100	-1.100	-1.100	-1.100	-1.100
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.85	-0.40	-0.18	0.27	0.72	1.17	1.61	1.84	2.28	
		Mz	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
	V(0°) H1	N	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987
		Vy	2.309	1.186	0.625	-0.498	-1.621	-2.743	-3.859	-4.353	-5.123	
		Vz	1.491	1.491	1.491	1.491	1.491	1.491	1.491	1.491	1.491	1.491
		Mt	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		My	1.06	0.45	0.15	-0.46	-1.07	-1.67	-2.28	-2.58	-3.19	
		Mz	-5.07	-5.78	-5.97	-5.99	-5.56	-4.68	-3.33	-2.49	-0.56	
	V(0°) H2	N	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585
		Vy	1.045	0.548	0.299	-0.198	-0.696	-1.193	-1.687	-1.905	-2.243	
		Vz	0.899	0.899	0.899	0.899	0.899	0.899	0.899	0.899	0.899	0.899
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
My		0.60	0.24	0.05	-0.31	-0.68	-1.04	-1.41	-1.59	-1.96		
Mz		-2.18	-2.51	-2.59	-2.61	-2.43	-2.05	-1.46	-1.09	-0.25		
V(0°) H3	N	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	
	Vy	2.299	1.177	0.615	-0.507	-1.630	-2.753	-3.869	-4.362	-5.132		
	Vz	1.527	1.527	1.527	1.527	1.527	1.527	1.527	1.527	1.527	1.527	
	Mt	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
	My	1.00	0.38	0.07	-0.55	-1.17	-1.79	-2.42	-2.73	-3.35		
	Mz	-5.11	-5.82	-6.00	-6.02	-5.59	-4.70	-3.35	-2.51	-0.57		
V(0°) H4	N	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	
	Vy	1.035	0.538	0.290	-0.208	-0.705	-1.202	-1.696	-1.915	-2.252		
	Vz	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	My	0.55	0.17	-0.03	-0.41	-0.79	-1.17	-1.55	-1.74	-2.12		
	Mz	-2.22	-2.54	-2.62	-2.64	-2.45	-2.07	-1.48	-1.11	-0.26		
V(90°) H1	N	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	
	Vy	0.997	0.569	0.355	-0.073	-0.502	-0.930	-1.356	-1.544	-1.840		
	Vz	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	
	Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	My	0.30	0.14	0.06	-0.09	-0.25	-0.41	-0.56	-0.64	-0.80		
	Mz	-1.58	-1.90	-2.00	-2.05	-1.94	-1.64	-1.18	-0.88	-0.19		
V(90°) H2	N	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	
	Vy	0.463	0.299	0.217	0.053	-0.111	-0.275	-0.438	-0.510	-0.623		

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m	2.898 m
		Vz	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.10	0.05	0.02	-0.03	-0.09	-0.14	-0.20	-0.22	-0.28
		Mz	-0.36	-0.52	-0.57	-0.62	-0.61	-0.53	-0.39	-0.29	-0.06
	V(180°) H1	N	6.571	6.571	6.571	6.571	6.571	6.571	6.571	6.571	6.571
		Vy	1.610	0.792	0.382	-0.436	-1.255	-2.074	-2.888	-3.255	-3.853
		Vz	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149
		Mt	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My	0.19	0.13	0.10	0.04	-0.02	-0.08	-0.14	-0.17	-0.23
		Mz	-3.94	-4.42	-4.54	-4.53	-4.19	-3.51	-2.50	-1.88	-0.42
	V(180°) H2	N	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169
		Vy	0.346	0.153	0.057	-0.137	-0.330	-0.523	-0.716	-0.807	-0.973
		Vz	-0.443	-0.443	-0.443	-0.443	-0.443	-0.443	-0.443	-0.443	-0.443
		Mt	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My	-0.26	-0.08	0.01	0.19	0.37	0.55	0.73	0.82	1.00
		Mz	-1.04	-1.15	-1.17	-1.15	-1.06	-0.88	-0.63	-0.47	-0.11
	V(180°) H3	N	1.592	1.592	1.592	1.592	1.592	1.592	1.592	1.592	1.592
		Vy	1.601	0.782	0.373	-0.446	-1.264	-2.083	-2.897	-3.264	-3.862
		Vz	-1.325	-1.325	-1.325	-1.325	-1.325	-1.325	-1.325	-1.325	-1.325
		Mt	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My	-0.85	-0.32	-0.05	0.49	1.03	1.57	2.11	2.38	2.92
		Mz	-3.97	-4.46	-4.57	-4.56	-4.21	-3.53	-2.52	-1.89	-0.43
	V(180°) H4	N	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810
		Vy	0.337	0.144	0.047	-0.146	-0.339	-0.532	-0.725	-0.817	-0.983
		Vz	-1.917	-1.917	-1.917	-1.917	-1.917	-1.917	-1.917	-1.917	-1.917
		Mt	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My	-1.31	-0.53	-0.14	0.64	1.42	2.20	2.98	3.37	4.15
		Mz	-1.08	-1.18	-1.20	-1.18	-1.08	-0.90	-0.65	-0.49	-0.12
	V(270°) H1	N	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067
		Vy	-0.871	-0.489	-0.297	0.085	0.468	0.850	1.231	1.399	1.664
		Vz	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	1.43	0.68	0.30	-0.45	-1.20	-1.96	-2.71	-3.09	-3.84
		Mz	1.51	1.78	1.86	1.91	1.80	1.53	1.10	0.84	0.21
	V(270°) H2	N	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741
		Vy	-2.117	-1.118	-0.619	0.381	1.380	2.379	3.372	3.813	4.503
		Vz	1.269	1.269	1.269	1.269	1.269	1.269	1.269	1.269	1.269
		Mt	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		My	0.99	0.47	0.21	-0.31	-0.82	-1.34	-1.85	-2.11	-2.63
		Mz	4.36	5.02	5.19	5.24	4.88	4.12	2.95	2.22	0.52
	N(EI)	N	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542
		Vy	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m	2.898 m	
		Vz	-1.286	-1.286	-1.286	-1.286	-1.286	-1.286	-1.286	-1.286	-1.286	-1.286
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.99	-0.47	-0.21	0.32	0.84	1.36	1.89	2.15	2.67	
		Mz	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02
	N(R) 1	N	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420
		Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Vz	-1.443	-1.443	-1.443	-1.443	-1.443	-1.443	-1.443	-1.443	-1.443	-1.443
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-1.06	-0.47	-0.17	0.41	1.00	1.59	2.17	2.47	3.05	
		Mz	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01
	N(R) 2	N	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893
		Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Vz	-0.486	-0.486	-0.486	-0.486	-0.486	-0.486	-0.486	-0.486	-0.486	-0.486
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		-0.43	-0.24	-0.14	0.06	0.26	0.46	0.66	0.75	0.95		
Mz		-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.421 m	0.843 m	1.054 m	1.475 m	1.896 m	2.318 m	2.529 m	2.950 m
N85/N90	Peso propio	N	-7.131	-6.871	-6.612	-6.482	-6.223	-5.963	-5.703	-5.574	-5.314
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.07	-0.04	-0.01	0.01	0.04	0.07	0.10	0.11	0.14
		Mz	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
	Q	N	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161
		Vy	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vz	-0.396	-0.396	-0.396	-0.396	-0.396	-0.396	-0.396	-0.396	-0.396
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.38	-0.21	-0.04	0.04	0.21	0.37	0.54	0.62	0.79
		Mz	-0.09	-0.09	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05
	V(0°) H1	N	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132	6.132
		Vy	7.754	6.906	6.058	5.634	4.786	3.938	3.090	2.666	1.818
		Vz	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	1.88	1.47	1.07	0.87	0.46	0.05	-0.35	-0.56	-0.96
		Mz	10.36	7.27	4.54	3.31	1.11	-0.73	-2.21	-2.81	-3.76
	V(0°) H2	N	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731	0.731
		Vy	1.802	1.602	1.402	1.301	1.101	0.901	0.701	0.601	0.401
		Vz	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.421 m	0.843 m	1.054 m	1.475 m	1.896 m	2.318 m	2.529 m	2.950 m
		My	1.68	1.36	1.04	0.89	0.57	0.25	-0.06	-0.22	-0.54
		Mz	2.25	1.53	0.90	0.61	0.11	-0.31	-0.65	-0.79	-1.00
	V(0°) H3	N	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657
		Vy	7.745	6.897	6.049	5.625	4.777	3.929	3.081	2.657	1.809
		Vz	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	3.44	2.82	2.21	1.90	1.29	0.67	0.05	-0.25	-0.87
		Mz	10.30	7.21	4.48	3.25	1.06	-0.77	-2.25	-2.86	-3.80
	V(0°) H4	N	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745	-4.745
		Vy	1.792	1.592	1.392	1.292	1.092	0.892	0.692	0.592	0.392
		Vz	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	3.24	2.71	2.18	1.92	1.40	0.87	0.34	0.08	-0.44
		Mz	2.18	1.47	0.84	0.56	0.06	-0.36	-0.70	-0.83	-1.04
V(90°) H1	N	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	
	Vy	4.207	3.764	3.320	3.098	2.655	2.211	1.768	1.546	1.102	
	Vz	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.13	0.07	0.02	-0.01	-0.07	-0.13	-0.19	-0.22	-0.28	
	Mz	6.35	4.67	3.18	2.51	1.29	0.27	-0.57	-0.92	-1.48	
V(90°) H2	N	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	
	Vy	1.692	1.522	1.353	1.268	1.098	0.928	0.758	0.673	0.503	
	Vz	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.05	0.03	0.01	0.00	-0.03	-0.05	-0.07	-0.08	-0.10	
	Mz	2.93	2.25	1.64	1.37	0.87	0.44	0.09	-0.06	-0.31	
V(180°) H1	N	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	
	Vy	10.718	9.555	8.392	7.811	6.648	5.485	4.322	3.741	2.578	
	Vz	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	-1.32	-1.16	-1.00	-0.92	-0.76	-0.60	-0.44	-0.36	-0.20	
	Mz	14.78	10.50	6.72	5.02	1.97	-0.59	-2.65	-3.50	-4.83	
V(180°) H2	N	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	
	Vy	4.766	4.250	3.735	3.478	2.963	2.448	1.933	1.675	1.160	
	Vz	-0.591	-0.591	-0.591	-0.591	-0.591	-0.591	-0.591	-0.591	-0.591	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	-1.52	-1.28	-1.03	-0.90	-0.65	-0.40	-0.15	-0.03	0.22	
	Mz	6.66	4.76	3.08	2.32	0.96	-0.18	-1.10	-1.48	-2.08	
V(180°) H3	N	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	
	Vy	10.708	9.545	8.383	7.801	6.638	5.475	4.312	3.731	2.568	
	Vz	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.421 m	0.843 m	1.054 m	1.475 m	1.896 m	2.318 m	2.529 m	2.950 m
		My	-3.37	-2.79	-2.20	-1.91	-1.32	-0.73	-0.15	0.15	0.73
		Mz	14.71	10.44	6.66	4.96	1.92	-0.64	-2.70	-3.55	-4.87
	V(180°) H4	N	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603
		Vy	4.756	4.241	3.726	3.468	2.953	2.438	1.923	1.666	1.151
		Vz	-1.604	-1.604	-1.604	-1.604	-1.604	-1.604	-1.604	-1.604	-1.604
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-3.58	-2.90	-2.22	-1.89	-1.21	-0.53	0.14	0.48	1.16
		Mz	6.60	4.70	3.02	2.26	0.91	-0.22	-1.14	-1.52	-2.12
	V(270°) H1	N	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067
		Vy	-3.739	-3.343	-2.947	-2.749	-2.352	-1.956	-1.560	-1.362	-0.965
		Vz	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.64	0.36	0.07	-0.07	-0.35	-0.63	-0.91	-1.05	-1.34
		Mz	-5.52	-4.03	-2.71	-2.11	-1.03	-0.12	0.62	0.93	1.42
	V(270°) H2	N	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741
		Vy	-9.608	-8.573	-7.538	-7.020	-5.985	-4.950	-3.915	-3.398	-2.363
		Vz	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
My		0.44	0.25	0.05	-0.05	-0.24	-0.43	-0.63	-0.72	-0.92	
Mz		-13.52	-9.69	-6.30	-4.76	-2.02	0.28	2.15	2.92	4.13	
N(EI)	N	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	
	Vy	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	
	Vz	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	-0.463	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-0.44	-0.25	-0.05	0.05	0.24	0.44	0.63	0.73	0.92	
	Mz	-0.11	-0.10	-0.10	-0.09	-0.09	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06	
N(R) 1	N	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	-7.579	
	Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	
	Vz	-0.826	-0.826	-0.826	-0.826	-0.826	-0.826	-0.826	-0.826	-0.826	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-1.47	-1.13	-0.78	-0.60	-0.26	0.09	0.44	0.61	0.96	
	Mz	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	
N(R) 2	N	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	-6.734	
	Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	
	Vz	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.81	0.76	0.70	0.67	0.62	0.56	0.51	0.48	0.42	
	Mz	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05	

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m	2.898 m
N90/N86	Peso propio	N	-4.813	-4.562	-4.437	-4.186	-3.936	-3.685	-3.435	-3.317	-3.102
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz	0.462	0.462	0.462	0.462	0.462	0.462	0.462	0.462	0.462
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.44	0.25	0.16	-0.03	-0.22	-0.40	-0.59	-0.68	-0.87
		Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	Q	N	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161	-8.161
		Vy	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vz	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.85	0.40	0.18	-0.27	-0.72	-1.17	-1.61	-1.84	-2.28
		Mz	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02
	V(0°) H1	N	6.571	6.571	6.571	6.571	6.571	6.571	6.571	6.571	6.571
		Vy	1.610	0.792	0.382	-0.436	-1.255	-2.074	-2.888	-3.255	-3.853
		Vz	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149
		Mt	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		My	-0.19	-0.13	-0.10	-0.04	0.02	0.08	0.14	0.17	0.23
		Mz	-3.94	-4.42	-4.54	-4.53	-4.19	-3.51	-2.50	-1.88	-0.42
	V(0°) H2	N	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169
		Vy	0.346	0.153	0.057	-0.137	-0.330	-0.523	-0.716	-0.807	-0.973
		Vz	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443
		Mt	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		My	0.26	0.08	-0.01	-0.19	-0.37	-0.55	-0.73	-0.82	-1.00
		Mz	-1.04	-1.15	-1.17	-1.15	-1.06	-0.88	-0.63	-0.47	-0.11
V(0°) H3	N	1.592	1.592	1.592	1.592	1.592	1.592	1.592	1.592	1.592	
	Vy	1.601	0.782	0.373	-0.446	-1.264	-2.083	-2.897	-3.264	-3.862	
	Vz	1.325	1.325	1.325	1.325	1.325	1.325	1.325	1.325	1.325	
	Mt	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	
	My	0.85	0.32	0.05	-0.49	-1.03	-1.57	-2.11	-2.38	-2.92	
	Mz	-3.97	-4.46	-4.57	-4.56	-4.21	-3.53	-2.52	-1.89	-0.43	
V(0°) H4	N	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	-3.810	
	Vy	0.337	0.144	0.047	-0.146	-0.339	-0.532	-0.725	-0.817	-0.983	
	Vz	1.917	1.917	1.917	1.917	1.917	1.917	1.917	1.917	1.917	
	Mt	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	
	My	1.31	0.53	0.14	-0.64	-1.42	-2.20	-2.98	-3.37	-4.15	
	Mz	-1.08	-1.18	-1.20	-1.18	-1.08	-0.90	-0.65	-0.49	-0.12	
V(90°) H1	N	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	
	Vy	0.997	0.569	0.355	-0.073	-0.502	-0.930	-1.356	-1.544	-1.840	
	Vz	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	-0.384	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	-0.30	-0.14	-0.06	0.09	0.25	0.41	0.56	0.64	0.80	
	Mz	-1.58	-1.90	-2.00	-2.05	-1.94	-1.64	-1.18	-0.88	-0.19	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m	2.898 m	
	V(90°) H2	N	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	
		Vy	0.463	0.299	0.217	0.053	-0.111	-0.275	-0.438	-0.510	-0.623	
		Vz	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.10	-0.05	-0.02	0.03	0.09	0.14	0.20	0.22	0.28	
		Mz	-0.36	-0.52	-0.57	-0.62	-0.61	-0.53	-0.39	-0.29	-0.06	
	V(180°) H1	N	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987	5.987	
		Vy	2.309	1.186	0.625	-0.498	-1.621	-2.743	-3.859	-4.353	-5.123	
		Vz	-1.491	-1.491	-1.491	-1.491	-1.491	-1.491	-1.491	-1.491	-1.491	-1.491
		Mt	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		My	-1.06	-0.45	-0.15	0.46	1.07	1.67	2.28	2.58	3.19	
		Mz	-5.07	-5.78	-5.97	-5.99	-5.56	-4.68	-3.33	-2.49	-0.56	
	V(180°) H2	N	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	
		Vy	1.045	0.548	0.299	-0.198	-0.696	-1.193	-1.687	-1.905	-2.243	
		Vz	-0.899	-0.899	-0.899	-0.899	-0.899	-0.899	-0.899	-0.899	-0.899	-0.899
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-0.60	-0.24	-0.05	0.31	0.68	1.04	1.41	1.59	1.96	
		Mz	-2.18	-2.51	-2.59	-2.61	-2.43	-2.05	-1.46	-1.09	-0.25	
	V(180°) H3	N	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	
		Vy	2.299	1.177	0.615	-0.507	-1.630	-2.753	-3.869	-4.362	-5.132	
		Vz	-1.527	-1.527	-1.527	-1.527	-1.527	-1.527	-1.527	-1.527	-1.527	-1.527
		Mt	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		My	-1.00	-0.38	-0.07	0.55	1.17	1.79	2.42	2.73	3.35	
		Mz	-5.11	-5.82	-6.00	-6.02	-5.59	-4.70	-3.35	-2.51	-0.57	
	V(180°) H4	N	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	-5.539	
		Vy	1.035	0.538	0.290	-0.208	-0.705	-1.202	-1.696	-1.915	-2.252	
		Vz	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	-0.55	-0.17	0.03	0.41	0.79	1.17	1.55	1.74	2.12	
		Mz	-2.22	-2.54	-2.62	-2.64	-2.45	-2.07	-1.48	-1.11	-0.26	
	V(270°) H1	N	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	17.067	
		Vy	-0.871	-0.489	-0.297	0.085	0.468	0.850	1.231	1.399	1.664	
		Vz	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-1.43	-0.68	-0.30	0.45	1.20	1.96	2.71	3.09	3.84	
		Mz	1.51	1.78	1.86	1.91	1.80	1.53	1.10	0.84	0.21	
	V(270°) H2	N	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	11.741	
		Vy	-2.117	-1.118	-0.619	0.381	1.380	2.379	3.372	3.813	4.503	
		Vz	-1.269	-1.269	-1.269	-1.269	-1.269	-1.269	-1.269	-1.269	-1.269	-1.269
		Mt	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My	-0.99	-0.47	-0.21	0.31	0.82	1.34	1.85	2.11	2.63	
		Mz	4.36	5.02	5.19	5.24	4.88	4.12	2.95	2.22	0.52	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m	2.898 m	
	N(EI)	N	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542	-9.542
		Vy	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Vz	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.99	0.47	0.21	-0.32	-0.84	-1.36	-1.89	-2.15	-2.67	-2.67
		Mz	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02
	N(R) 1	N	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893	-7.893
		Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Vz	0.486	0.486	0.486	0.486	0.486	0.486	0.486	0.486	0.486	0.486
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.43	0.24	0.14	-0.06	-0.26	-0.46	-0.66	-0.75	-0.95	-0.95
		Mz	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01
	N(R) 2	N	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420	-6.420
		Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Vz	1.443	1.443	1.443	1.443	1.443	1.443	1.443	1.443	1.443	1.443
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.06	0.47	0.17	-0.41	-1.00	-1.59	-2.17	-2.47	-3.05	-3.05
		Mz	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
N87/N88	Peso propio	N	-5.667	-5.317	-4.792	-4.441	-3.916	-3.390	-3.040	-2.545	-2.272
		Vy	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
		Vz	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.10	-0.06	0.00	0.04	0.10	0.16	0.20	0.26	0.30
		Mz	0.10	0.07	0.01	-0.02	-0.07	-0.13	-0.16	-0.21	-0.25
	Q	N	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148	-5.148
		Vy	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114
		Vz	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.23	-0.13	0.02	0.12	0.26	0.41	0.51	0.66	0.76
		Mz	0.15	0.09	0.00	-0.05	-0.14	-0.23	-0.29	-0.37	-0.43
	V(0°) H1	N	4.435	4.435	4.435	4.435	4.435	4.435	4.435	4.435	4.435
		Vy	6.838	5.721	4.044	2.926	1.249	-0.428	-1.546	-3.033	-3.679
		Vz	0.829	0.829	0.829	0.829	0.829	0.829	0.829	0.829	0.829
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	2.00	1.58	0.95	0.53	-0.11	-0.74	-1.16	-1.80	-2.22
		Mz	7.20	4.00	0.26	-1.51	-3.11	-3.42	-2.92	-1.13	0.59
V(0°) H2	N	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	
	Vy	0.837	0.698	0.491	0.353	0.145	-0.062	-0.201	-0.385	-0.465	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
		Vz	0.685	0.685	0.685	0.685	0.685	0.685	0.685	0.685	0.685
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	1.81	1.46	0.94	0.59	0.06	-0.46	-0.81	-1.34	-1.69
		Mz	0.90	0.50	0.05	-0.17	-0.36	-0.39	-0.32	-0.09	0.13
	V(0°) H3	N	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736
		Vy	6.863	5.745	4.068	2.950	1.273	-0.404	-1.521	-3.009	-3.655
		Vz	1.490	1.490	1.490	1.490	1.490	1.490	1.490	1.490	1.490
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	3.94	3.18	2.04	1.28	0.14	-1.00	-1.75	-2.89	-3.65
		Mz	7.21	4.00	0.25	-1.54	-3.16	-3.49	-3.00	-1.23	0.48
	V(0°) H4	N	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604	-2.604
		Vy	0.861	0.723	0.515	0.377	0.169	-0.038	-0.176	-0.360	-0.440
		Vz	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	3.75	3.06	2.03	1.34	0.31	-0.72	-1.40	-2.43	-3.12
		Mz	0.91	0.51	0.03	-0.20	-0.40	-0.45	-0.40	-0.19	0.02
	V(90°) H1	N	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426
		Vy	4.233	3.562	2.556	1.885	0.879	-0.127	-0.798	-1.690	-2.078
		Vz	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	0.29	0.19	0.05	-0.04	-0.19	-0.33	-0.42	-0.56	-0.66
		Mz	5.03	3.04	0.70	-0.43	-1.49	-1.78	-1.54	-0.57	0.40
	V(90°) H2	N	3.592	3.592	3.592	3.592	3.592	3.592	3.592	3.592	3.592
		Vy	1.697	1.440	1.055	0.798	0.413	0.027	-0.229	-0.571	-0.720
		Vz	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.20	0.14	0.04	-0.02	-0.11	-0.21	-0.27	-0.37	-0.43
		Mz	2.36	1.56	0.61	0.14	-0.32	-0.49	-0.44	-0.13	0.20
	V(180°) H1	N	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227
		Vy	11.625	9.739	6.910	5.023	2.194	-0.636	-2.522	-4.969	-6.004
		Vz	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402
		Mt	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		My	-1.41	-1.20	-0.89	-0.69	-0.38	-0.08	0.13	0.44	0.64
		Mz	12.21	6.76	0.40	-2.65	-5.41	-6.00	-5.20	-2.27	0.55
	V(180°) H2	N	0.886	0.886	0.886	0.886	0.886	0.886	0.886	0.886	0.886
		Vy	5.624	4.717	3.357	2.450	1.090	-0.270	-1.177	-2.321	-2.789
		Vz	-0.545	-0.545	-0.545	-0.545	-0.545	-0.545	-0.545	-0.545	-0.545
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-1.60	-1.32	-0.91	-0.63	-0.21	0.20	0.48	0.90	1.18
		Mz	5.90	3.27	0.18	-1.30	-2.65	-2.97	-2.60	-1.23	0.09
	V(180°) H3	N	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242
		Vy	11.769	9.883	7.053	5.167	2.338	-0.492	-2.378	-4.826	-5.860

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m	
		Vz	-1.406	-1.406	-1.406	-1.406	-1.406	-1.406	-1.406	-1.406	-1.406	-1.406
		Mt	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		My	-3.80	-3.09	-2.01	-1.29	-0.22	0.86	1.57	2.65	3.36	
		Mz	12.42	6.90	0.42	-2.69	-5.56	-6.27	-5.53	-2.72	0.03	
	V(180°) H4	N	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582	-4.582
		Vy	5.767	4.861	3.501	2.594	1.234	-0.126	-1.033	-2.177	-2.645	
		Vz	-1.549	-1.549	-1.549	-1.549	-1.549	-1.549	-1.549	-1.549	-1.549	-1.549
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-4.00	-3.21	-2.02	-1.23	-0.05	1.13	1.92	3.11	3.90	
		Mz	6.12	3.41	0.21	-1.34	-2.81	-3.23	-2.93	-1.67	-0.44	
	V(270°) H1	N	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752	13.752
		Vy	-4.110	-3.511	-2.612	-2.013	-1.114	-0.215	0.384	1.181	1.528	
		Vz	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	0.60	0.37	0.03	-0.21	-0.55	-0.90	-1.13	-1.47	-1.70	
		Mz	-4.99	-3.04	-0.70	0.48	1.67	2.18	2.14	1.52	0.82	
	V(270°) H2	N	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472	9.472
		Vy	-10.027	-8.462	-6.115	-4.550	-2.202	0.145	1.710	3.792	4.697	
		Vz	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311
		Mt	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		My	0.41	0.25	0.01	-0.15	-0.38	-0.62	-0.78	-1.02	-1.18	
		Mz	-11.20	-6.49	-0.91	1.80	4.39	5.17	4.70	2.55	0.37	
	N(EI)	N	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019	-6.019
		Vy	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133
Vz		-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		-0.27	-0.15	0.02	0.14	0.31	0.48	0.60	0.77	0.89		
Mz		0.17	0.11	0.01	-0.06	-0.16	-0.27	-0.33	-0.43	-0.50		
N(R) 1	N	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	-5.993	
	Vy	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	
	Vz	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	-0.709	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	-1.59	-1.23	-0.69	-0.33	0.22	0.76	1.12	1.66	2.02		
	Mz	0.22	0.14	0.02	-0.05	-0.17	-0.29	-0.37	-0.48	-0.56		
N(R) 2	N	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	-3.036	
	Vy	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	
	Vz	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	1.19	1.00	0.72	0.53	0.25	-0.03	-0.22	-0.50	-0.69		
	Mz	0.04	0.02	-0.02	-0.04	-0.08	-0.11	-0.13	-0.17	-0.19		

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.070 m	0.552 m	1.035 m	1.518 m	2.000 m	2.482 m	2.965 m	3.448 m	3.930 m
N89/N90	Peso propio	N	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.424	-0.318	-0.212	-0.106	0.000	0.106	0.212	0.318	0.424
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.29	-0.11	0.02	0.09	0.12	0.09	0.02	-0.11	-0.29
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	N	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H1	N	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112
		Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vz	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439
		Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		My	0.92	0.70	0.49	0.28	0.07	-0.14	-0.35	-0.57	-0.78
		Mz	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05
	V(0°) H2	N	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308
		Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vz	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439	0.439
Mt		-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
My		0.87	0.65	0.44	0.23	0.02	-0.19	-0.40	-0.62	-0.83	
Mz		0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	
V(0°) H3	N	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	
	Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	
	Vz	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	1.81	1.36	0.91	0.46	0.01	-0.44	-0.89	-1.35	-1.80	
	Mz	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	
V(0°) H4	N	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	
	Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	
	Vz	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	0.935	
	Mt	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
	My	1.76	1.31	0.86	0.41	-0.04	-0.49	-0.94	-1.40	-1.85	
	Mz	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	
V(90°) H1	N	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
	Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
V(90°) H2	N	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.070 m	0.552 m	1.035 m	1.518 m	2.000 m	2.482 m	2.965 m	3.448 m	3.930 m
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H1	N	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112	-1.112
		Vy	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		Vz	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-0.78	-0.57	-0.35	-0.14	0.07	0.28	0.49	0.70	0.92
		Mz	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02
	V(180°) H2	N	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308	-0.308
		Vy	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		Vz	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439	-0.439
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-0.83	-0.62	-0.40	-0.19	0.02	0.23	0.44	0.65	0.87
		Mz	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00
	V(180°) H3	N	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135
		Vy	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		Vz	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-1.80	-1.35	-0.89	-0.44	0.01	0.46	0.91	1.36	1.81
		Mz	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02
	V(180°) H4	N	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669
		Vy	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		Vz	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935	-0.935
		Mt	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My	-1.85	-1.40	-0.94	-0.49	-0.04	0.41	0.86	1.31	1.76
		Mz	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00
	V(270°) H1	N	-2.522	-2.522	-2.522	-2.522	-2.522	-2.522	-2.522	-2.522	-2.522
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
		Mz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	V(270°) H2	N	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729	-1.729
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
		Mz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	N(EI)	N	1.749	1.749	1.749	1.749	1.749	1.749	1.749	1.749	1.749

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.070 m	0.552 m	1.035 m	1.518 m	2.000 m	2.482 m	2.965 m	3.448 m	3.930 m	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(R) 1	N	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.314	-0.314	-0.314	-0.314	-0.314	-0.314	-0.314	-0.314	-0.314	-0.314
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.69	-0.54	-0.39	-0.23	-0.08	0.07	0.22	0.37	0.52	
	N(R) 2	N	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312	1.312
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.52	0.37	0.22	0.07	-0.08	-0.23	-0.39	-0.54	-0.69	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

3.2.1.2.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N76/N97	Acero laminado	N _{mín}	-16.200	-16.050	-15.899	-15.599	-15.449	-15.299	-14.998	-14.848	-14.698
		N _{máx}	10.787	10.876	10.965	11.143	11.232	11.321	11.499	11.588	11.677
		Vy _{mín}	-6.622	-6.069	-5.517	-4.411	-3.859	-3.306	-2.201	-1.649	-1.096
		Vy _{máx}	9.951	9.107	8.264	6.577	5.733	4.890	3.203	2.360	1.516
		Vz _{mín}	-7.811	-6.979	-6.148	-4.485	-3.653	-2.821	-2.250	-2.214	-2.284
		Vz _{máx}	6.988	6.387	5.787	4.587	3.987	3.387	2.187	1.710	1.341
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-4.98	-4.22	-3.56	-2.50	-2.12	-1.73	-1.64	-1.93	-2.18
		My _{máx}	6.30	4.96	3.77	1.91	1.26	1.81	2.46	2.54	2.46
		Mz _{mín}	-5.37	-4.10	-2.94	-0.96	-0.23	-1.22	-2.81	-3.35	-3.72
		Mz _{máx}	7.77	5.86	4.13	1.16	0.18	0.63	1.72	2.09	2.36

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
N97/N77	Acero laminado	N _{mín}	-14.698	-14.555	-14.411	-14.125	-13.982	-13.838	-13.552	-13.409	-13.265
		N _{máx}	11.677	11.762	11.847	12.017	12.102	12.187	12.357	12.441	12.526
		Vy _{mín}	-1.096	-0.569	-0.178	-1.787	-2.592	-3.396	-5.006	-5.811	-6.615
		Vy _{máx}	1.516	0.711	0.145	1.063	1.590	2.117	3.171	3.698	4.225

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m
		Vz _{mín}	-2.284	-2.352	-2.419	-2.553	-2.620	-2.983	-4.128	-4.701	-5.273
		Vz _{máx}	1.341	1.829	2.622	4.209	5.002	5.796	7.382	8.175	8.969
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-2.18	-2.31	-2.34	-2.10	-2.05	-1.94	-4.24	-5.72	-7.36
		My _{máx}	2.46	2.26	1.92	1.94	2.38	2.88	3.90	4.43	4.99
		Mz _{mín}	-3.72	-3.92	-3.97	-3.63	-3.22	-2.67	-1.10	-0.23	-0.68
		Mz _{máx}	2.36	2.51	2.56	2.38	2.14	1.79	0.80	0.21	1.23

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
N78/N98	Acero laminado	N _{mín}	-16.200	-16.050	-15.899	-15.599	-15.449	-15.299	-14.998	-14.848	-14.698	
		N _{máx}	10.787	10.876	10.965	11.143	11.232	11.321	11.499	11.588	11.677	
		Vy _{mín}	-6.622	-6.069	-5.517	-4.411	-3.859	-3.306	-2.201	-1.649	-1.096	
		Vy _{máx}	9.951	9.107	8.264	6.577	5.733	4.890	3.203	2.360	1.516	
		Vz _{mín}	-6.988	-6.387	-5.787	-4.587	-3.987	-3.387	-2.187	-1.710	-1.341	
		Vz _{máx}	7.811	6.979	6.148	4.485	3.653	2.821	2.250	2.214	2.284	
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-6.30	-4.96	-3.77	-1.91	-1.26	-1.81	-2.46	-2.54	-2.46	
		My _{máx}	4.98	4.22	3.56	2.50	2.12	1.73	1.64	1.93	2.18	
		Mz _{mín}	-5.37	-4.10	-2.94	-0.96	-0.23	-1.22	-2.81	-3.35	-3.72	
		Mz _{máx}	7.77	5.86	4.13	1.16	0.18	0.63	1.72	2.09	2.36	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.191 m	0.382 m	0.763 m	0.954 m	1.145 m	1.526 m	1.717 m	1.908 m	
N98/N79	Acero laminado	N _{mín}	-14.698	-14.555	-14.411	-14.125	-13.982	-13.838	-13.552	-13.409	-13.265	
		N _{máx}	11.677	11.762	11.847	12.017	12.102	12.187	12.357	12.441	12.526	
		Vy _{mín}	-1.096	-0.569	-0.178	-1.787	-2.592	-3.396	-5.006	-5.811	-6.615	
		Vy _{máx}	1.516	0.711	0.145	1.063	1.590	2.117	3.171	3.698	4.225	
		Vz _{mín}	-1.341	-1.829	-2.622	-4.209	-5.002	-5.796	-7.382	-8.175	-8.969	
		Vz _{máx}	2.284	2.352	2.419	2.553	2.620	2.983	4.128	4.701	5.273	
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-2.46	-2.26	-1.92	-1.94	-2.38	-2.88	-3.90	-4.43	-4.99	
		My _{máx}	2.18	2.31	2.34	2.10	2.05	1.94	4.24	5.72	7.36	
		Mz _{mín}	-3.72	-3.92	-3.97	-3.63	-3.22	-2.67	-1.10	-0.23	-0.68	
		Mz _{máx}	2.36	2.51	2.56	2.38	2.14	1.79	0.80	0.21	1.23	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

			0.051 m	0.950 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
N77/N82	Acero laminado	N _{mín}	-24.086	-24.030	-23.993	-23.957	-23.903	-23.850	-23.816	-23.764	-23.731
		N _{máx}	5.050	5.433	5.687	5.941	6.321	6.699	6.950	7.326	7.576
		V _y _{mín}	-1.017	-0.346	-0.010	-0.217	-0.497	-0.706	-0.805	-0.895	-0.914
		V _y _{máx}	0.716	0.268	0.030	0.316	0.651	0.890	1.003	1.106	1.128
		V _z _{mín}	-7.897	-5.180	-3.407	-1.972	-0.802	-3.556	-5.631	-8.747	-10.827
		V _z _{máx}	10.388	7.152	4.993	2.832	1.447	4.139	5.930	8.610	10.393
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-5.00	-2.32	-3.86	-6.21	-7.30	-5.50	-2.75	-5.22	-10.92
		M _y _{máx}	7.66	3.27	5.65	6.94	6.85	4.65	2.73	3.72	9.59
		M _z _{mín}	-0.06	-0.39	-0.48	-0.41	-0.09	-0.63	-1.20	-2.15	-2.83
		M _z _{máx}	0.06	0.57	0.66	0.55	0.11	0.47	0.93	1.70	2.24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.466 m	1.056 m	1.646 m	2.040 m	2.630 m	3.023 m	3.614 m	4.007 m
N82/N84	Acero laminado	N _{mín}	-50.553	-50.530	-50.494	-50.460	-50.437	-50.403	-50.380	-50.347	-50.324
		N _{máx}	29.039	29.205	29.454	29.703	29.868	30.115	30.280	30.526	30.690
		V _y _{mín}	-2.784	-2.632	-2.434	-2.271	-2.182	-2.078	-2.028	-1.983	-1.972
		V _y _{máx}	2.280	2.147	1.973	1.831	1.753	1.662	1.618	1.578	1.569
		V _z _{mín}	-5.594	-4.627	-3.181	-2.029	-1.418	-1.676	-3.040	-5.086	-6.451
		V _z _{máx}	7.164	5.807	3.768	1.728	1.358	2.899	3.990	5.623	6.785
		M _t _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _y _{mín}	-7.19	-5.18	-2.98	-1.50	-0.97	-1.36	-2.56	-5.26	-7.70
		M _y _{máx}	7.47	4.92	2.09	0.97	0.56	0.61	1.37	3.77	6.04
		M _z _{mín}	-2.96	-1.90	-0.40	-0.84	-1.54	-2.55	-3.19	-4.13	-4.75
		M _z _{máx}	2.37	1.50	0.28	0.98	1.86	3.12	3.92	5.11	5.88

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.269 m	0.662 m	0.859 m	1.056 m	1.253 m	1.646 m	1.843 m	2.040 m
N84/N80	Acero laminado	N _{mín}	-43.411	-43.399	-43.376	-43.364	-43.353	-43.341	-43.319	-43.308	-43.297
		N _{máx}	25.324	25.407	25.573	25.655	25.738	25.820	25.985	26.067	26.149
		V _y _{mín}	-5.424	-5.489	-5.599	-5.643	-5.681	-5.712	-5.753	-5.763	-5.767
		V _y _{máx}	6.017	6.087	6.208	6.259	6.303	6.338	6.370	6.386	6.403
		V _z _{mín}	-16.243	-15.760	-14.796	-14.315	-13.835	-13.355	-12.398	-11.921	-11.444
		V _z _{máx}	15.286	14.607	13.248	12.568	11.887	11.206	9.843	9.161	8.478
		M _t _{mín}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		M _t _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		M _y _{mín}	-12.58	-9.43	-3.55	-1.52	-2.65	-4.92	-9.07	-10.94	-12.67
		M _y _{máx}	10.72	7.77	2.29	1.73	3.59	6.03	10.57	12.67	14.65
		M _z _{mín}	-4.54	-3.47	-1.30	-0.65	-1.65	-2.66	-4.69	-5.71	-6.84
		M _z _{máx}	5.66	4.47	2.06	0.89	1.02	2.14	4.40	5.53	6.66

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.651 m	1.550 m	2.150 m	3.049 m	3.948 m	4.548 m	5.447 m	6.047 m
N79/N88	Acero laminado	N _{mín}	-24.086	-24.048	-23.993	-23.957	-23.903	-23.850	-23.816	-23.764	-23.731
		N _{máx}	5.050	5.305	5.687	5.941	6.321	6.699	6.950	7.326	7.576
		V _y _{mín}	-0.716	-0.409	-0.030	-0.316	-0.651	-0.890	-1.003	-1.106	-1.128
		V _y _{máx}	1.017	0.549	0.010	0.217	0.497	0.706	0.805	0.895	0.914
		V _z _{mín}	-7.897	-6.085	-3.407	-1.972	-0.802	-3.556	-5.631	-8.747	-10.827
		V _z _{máx}	10.388	8.231	4.993	2.832	1.447	4.139	5.930	8.610	10.393
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-5.00	-2.41	-3.86	-6.21	-7.30	-5.50	-2.75	-5.22	-10.92
		M _y _{máx}	7.66	2.86	5.65	6.94	6.85	4.65	2.73	3.72	9.59
		M _z _{mín}	-0.06	-0.43	-0.66	-0.55	-0.11	-0.47	-0.93	-1.70	-2.24
		M _z _{máx}	0.06	0.29	0.48	0.41	0.09	0.63	1.20	2.15	2.83

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.662 m	1.056 m	1.646 m	2.040 m	2.630 m	3.023 m	3.614 m	4.007 m
N88/N86	Acero laminado	N _{mín}	-50.553	-50.518	-50.494	-50.460	-50.437	-50.403	-50.380	-50.347	-50.324
		N _{máx}	29.039	29.288	29.454	29.703	29.868	30.115	30.280	30.526	30.690
		V _y _{mín}	-2.280	-2.086	-1.973	-1.831	-1.753	-1.662	-1.618	-1.578	-1.569
		V _y _{máx}	2.784	2.562	2.434	2.271	2.182	2.078	2.028	1.983	1.972
		V _z _{mín}	-5.594	-4.145	-3.181	-2.029	-1.418	-1.676	-3.040	-5.086	-6.451
		V _z _{máx}	7.164	5.127	3.768	1.728	1.358	2.899	3.990	5.623	6.785
		M _t _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _y _{mín}	-7.19	-4.35	-2.98	-1.50	-0.97	-1.36	-2.56	-5.26	-7.70
		M _y _{máx}	7.47	3.84	2.09	0.97	0.56	0.61	1.37	3.77	6.04
		M _z _{mín}	-2.37	-1.08	-0.28	-0.98	-1.86	-3.12	-3.92	-5.11	-5.88
		M _z _{máx}	2.96	1.39	0.40	0.84	1.54	2.55	3.19	4.13	4.75

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.269 m	0.662 m	0.859 m	1.056 m	1.253 m	1.646 m	1.843 m	2.040 m
N86/N80	Acero laminado	N _{mín}	-43.411	-43.399	-43.376	-43.364	-43.353	-43.341	-43.319	-43.308	-43.297
		N _{máx}	25.324	25.407	25.573	25.655	25.738	25.820	25.985	26.067	26.149
		V _y _{mín}	-6.017	-6.087	-6.208	-6.259	-6.303	-6.338	-6.370	-6.386	-6.403
		V _y _{máx}	5.424	5.489	5.599	5.643	5.681	5.712	5.753	5.763	5.767
		V _z _{mín}	-16.243	-15.760	-14.796	-14.315	-13.835	-13.355	-12.398	-11.921	-11.444
		V _z _{máx}	15.286	14.607	13.248	12.568	11.887	11.206	9.843	9.161	8.478
		M _t _{mín}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		M _t _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		M _y _{mín}	-12.58	-9.43	-3.55	-1.52	-2.65	-4.92	-9.07	-10.94	-12.67
		M _y _{máx}	10.72	7.77	2.29	1.73	3.59	6.03	10.57	12.67	14.65
		M _z _{mín}	-5.66	-4.47	-2.06	-0.89	-1.02	-2.14	-4.40	-5.53	-6.66
		M _z _{máx}	4.54	3.47	1.30	0.65	1.65	2.66	4.69	5.71	6.84

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
N81/N82	Acero laminado	N _{mín}	-20.804	-20.331	-19.622	-19.149	-18.439	-17.730	-17.257	-16.589	-16.220
		N _{máx}	16.094	16.374	16.794	17.074	17.495	17.915	18.195	18.591	18.810
		V _y _{mín}	-14.986	-12.638	-9.117	-6.770	-3.248	-0.898	-3.727	-7.399	-8.951
		V _y _{máx}	17.861	15.032	10.788	7.959	3.714	0.453	2.773	5.896	7.254
		V _z _{mín}	-2.449	-2.449	-2.449	-2.449	-2.449	-2.449	-2.449	-2.449	-2.449
		V _z _{máx}	2.961	2.961	2.961	2.961	2.961	2.961	2.961	2.961	2.961
		M _t _{mín}	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		M _t _{máx}	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		M _y _{mín}	-6.73	-5.48	-3.61	-2.47	-0.88	-2.49	-4.00	-6.26	-7.77
		M _y _{máx}	7.32	5.81	3.55	2.15	0.75	1.39	2.64	4.51	5.76
		M _z _{mín}	-16.72	-9.68	-1.37	-4.11	-8.57	-9.79	-8.79	-4.73	-1.57
		M _z _{máx}	18.93	10.55	1.09	2.69	6.52	7.66	6.92	3.65	1.03

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.421 m	0.843 m	1.054 m	1.475 m	1.896 m	2.318 m	2.529 m	2.950 m
N83/N89	Acero laminado	N _{mín}	-28.210	-27.860	-27.510	-27.334	-26.984	-26.634	-26.283	-26.108	-25.757
		N _{máx}	19.896	20.103	20.311	20.415	20.622	20.830	21.038	21.142	21.349
		V _y _{mín}	-14.427	-12.875	-11.322	-10.546	-8.994	-7.441	-5.889	-5.112	-3.560
		V _y _{máx}	16.074	14.330	12.586	11.714	9.969	8.225	6.481	5.609	3.864
		V _z _{mín}	-2.232	-2.232	-2.232	-2.232	-2.232	-2.232	-2.232	-2.232	-2.232
		V _z _{máx}	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120	3.120
		M _t _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _t _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _y _{mín}	-5.71	-4.77	-3.83	-3.40	-2.61	-1.82	-1.39	-1.67	-2.67
		M _y _{máx}	6.56	5.24	3.93	3.31	2.14	1.05	1.29	1.49	1.89
		M _z _{mín}	-20.40	-14.64	-9.55	-7.24	-3.12	-1.24	-4.13	-5.39	-7.38
		M _z _{máx}	22.15	15.74	10.07	7.51	2.94	0.65	3.21	4.37	6.19

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m	2.898 m
N89/N84	Acero laminado	N _{mín}	-25.795	-25.457	-25.287	-24.949	-24.611	-24.272	-23.935	-23.775	-23.485
		N _{máx}	21.750	21.951	22.051	22.251	22.452	22.652	22.852	22.947	23.119
		V _y _{mín}	-3.192	-1.693	-0.943	-0.777	-2.461	-4.145	-5.818	-6.559	-7.714
		V _y _{máx}	3.461	1.777	0.935	0.569	2.067	3.566	5.056	5.717	6.752
		V _z _{mín}	-4.581	-4.581	-4.581	-4.581	-4.581	-4.581	-4.581	-4.581	-4.581
		V _z _{máx}	2.410	2.410	2.410	2.410	2.410	2.410	2.410	2.410	2.410
		M _t _{mín}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		M _t _{máx}	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
		M _y _{mín}	-3.36	-1.52	-0.65	-0.81	-1.63	-2.61	-3.59	-4.09	-5.07
		M _y _{máx}	1.80	0.82	0.33	1.31	3.17	5.03	6.90	7.83	9.69

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m	2.898 m
		Mz _{mín}	-7.73	-8.79	-9.06	-9.08	-8.43	-7.08	-5.05	-3.79	-0.87
		Mz _{máx}	6.53	7.51	7.78	7.85	7.32	6.17	4.42	3.32	0.77

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.421 m	0.843 m	1.054 m	1.475 m	1.896 m	2.318 m	2.529 m	2.950 m
N85/N90	Acero laminado	N _{mín}	-28.210	-27.860	-27.510	-27.334	-26.984	-26.634	-26.283	-26.108	-25.757
		N _{máx}	19.896	20.103	20.311	20.415	20.622	20.830	21.038	21.142	21.349
		Vy _{mín}	-14.427	-12.875	-11.322	-10.546	-8.994	-7.441	-5.889	-5.112	-3.560
		Vy _{máx}	16.074	14.330	12.586	11.714	9.969	8.225	6.481	5.609	3.864
		Vz _{mín}	-3.120	-3.120	-3.120	-3.120	-3.120	-3.120	-3.120	-3.120	-3.120
		Vz _{máx}	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232
		Mt _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My _{mín}	-6.56	-5.24	-3.93	-3.31	-2.14	-1.05	-1.29	-1.49	-1.89
		My _{máx}	5.71	4.77	3.83	3.40	2.61	1.82	1.39	1.67	2.67
		Mz _{mín}	-20.40	-14.64	-9.55	-7.24	-3.12	-1.24	-4.13	-5.39	-7.38
		Mz _{máx}	22.15	15.74	10.07	7.51	2.94	0.65	3.21	4.37	6.19

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.457 m	0.660 m	1.067 m	1.474 m	1.881 m	2.288 m	2.491 m	2.898 m
N90/N86	Acero laminado	N _{mín}	-25.795	-25.457	-25.287	-24.949	-24.611	-24.272	-23.935	-23.775	-23.485
		N _{máx}	21.750	21.951	22.051	22.251	22.452	22.652	22.852	22.947	23.119
		Vy _{mín}	-3.192	-1.693	-0.943	-0.777	-2.461	-4.145	-5.818	-6.559	-7.714
		Vy _{máx}	3.461	1.777	0.935	0.569	2.067	3.566	5.056	5.717	6.752
		Vz _{mín}	-2.410	-2.410	-2.410	-2.410	-2.410	-2.410	-2.410	-2.410	-2.410
		Vz _{máx}	4.581	4.581	4.581	4.581	4.581	4.581	4.581	4.581	4.581
		Mt _{mín}	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
		Mt _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		My _{mín}	-1.80	-0.82	-0.33	-1.31	-3.17	-5.03	-6.90	-7.83	-9.69
		My _{máx}	3.36	1.52	0.65	0.81	1.63	2.61	3.59	4.09	5.07
		Mz _{mín}	-7.73	-8.79	-9.06	-9.08	-8.43	-7.08	-5.05	-3.79	-0.87
		Mz _{máx}	6.53	7.51	7.78	7.85	7.32	6.17	4.42	3.32	0.77

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
N87/N88	Acero laminado	N _{mín}	-20.804	-20.331	-19.622	-19.149	-18.439	-17.730	-17.257	-16.589	-16.220
		N _{máx}	16.094	16.374	16.794	17.074	17.495	17.915	18.195	18.591	18.810
		Vy _{mín}	-14.986	-12.638	-9.117	-6.770	-3.248	-0.898	-3.727	-7.399	-8.951
		Vy _{máx}	17.861	15.032	10.788	7.959	3.714	0.453	2.773	5.896	7.254
		Vz _{mín}	-2.961	-2.961	-2.961	-2.961	-2.961	-2.961	-2.961	-2.961	-2.961

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.510 m	1.275 m	1.784 m	2.549 m	3.314 m	3.824 m	4.588 m	5.098 m
		Vz _{máx}	2.449	2.449	2.449	2.449	2.449	2.449	2.449	2.449	2.449
		Mt _{mín}	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		Mt _{máx}	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My _{mín}	-7.32	-5.81	-3.55	-2.15	-0.75	-1.39	-2.64	-4.51	-5.76
		My _{máx}	6.73	5.48	3.61	2.47	0.88	2.49	4.00	6.26	7.77
		Mz _{mín}	-16.72	-9.68	-1.37	-4.11	-8.57	-9.79	-8.79	-4.73	-1.57
		Mz _{máx}	18.93	10.55	1.09	2.69	6.52	7.66	6.92	3.65	1.03

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.070 m	0.552 m	1.035 m	1.518 m	2.000 m	2.482 m	2.965 m	3.448 m	3.930 m
N89/N90	Acero laminado	N _{mín}	-3.358	-3.358	-3.358	-3.358	-3.358	-3.358	-3.358	-3.358	-3.358
		N _{máx}	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944
		Vy _{mín}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		Vy _{máx}	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		Vz _{mín}	-2.211	-2.068	-1.925	-1.782	-1.638	-1.553	-1.469	-1.384	-1.299
		Vz _{máx}	1.299	1.384	1.469	1.553	1.638	1.782	1.925	2.068	2.211
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-3.68	-2.65	-1.69	-0.84	-0.11	-0.84	-1.69	-2.65	-3.68
		My _{máx}	2.88	2.23	1.55	0.87	0.40	0.87	1.55	2.23	2.88
		Mz _{mín}	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.06	-0.06	-0.07	-0.07
		Mz _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p _{simos}						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)		
N76/N97	77.82	0.000	-10.665	9.941	4.821	-0.01	5.11	7.75	GV	Cumple
N97/N77	37.04	0.382	2.422	-0.178	0.636	-0.01	-1.99	-3.96	GV	Cumple
N78/N98	77.82	0.000	-10.665	9.941	-4.821	0.01	-5.11	7.75	GV	Cumple
N98/N79	37.04	0.382	2.422	-0.178	-0.636	0.01	1.99	-3.96	GV	Cumple
N77/N82	36.89	6.047	-1.776	1.128	6.011	0.00	-7.22	-2.82	GV	Cumple
N82/N84	62.97	4.007	23.463	-1.972	4.409	0.01	-5.48	5.88	GV	Cumple
N84/N80	74.01	2.040	-29.175	-5.752	5.368	0.05	-8.12	6.55	GV	Cumple
N79/N88	36.89	6.047	-1.776	-1.128	6.011	0.00	-7.22	2.82	GV	Cumple
N88/N86	62.97	4.007	23.463	1.972	4.409	-0.01	-5.48	-5.88	GV	Cumple
N86/N80	74.01	2.040	-29.175	5.752	5.368	-0.05	-8.12	-6.55	GV	Cumple
N81/N82	72.38	0.000	-12.508	17.861	2.746	-0.04	7.03	18.93	GV	Cumple
N83/N89	81.01	0.000	-14.114	16.050	2.802	0.02	6.26	21.97	GV	Cumple
N89/N84	31.13	1.067	-11.776	-0.774	1.303	0.05	-0.75	-9.08	GV	Cumple
N85/N90	81.01	0.000	-14.114	16.050	-2.802	-0.02	-6.26	21.97	GV	Cumple
N90/N86	31.13	1.067	-11.776	-0.774	-1.303	-0.05	0.75	-9.08	GV	Cumple
N87/N88	72.38	0.000	-12.508	17.861	-2.746	0.04	-7.03	18.93	GV	Cumple
N89/N90	14.18	0.070	2.706	-0.011	-2.211	0.01	-3.68	-0.04	GV	Cumple

3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p_{simos} de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N76/N77	2.191	8.69	2.000	2.47	2.191	14.19	2.000	4.10
	2.191	L/450.0	2.954	L/(>1000)	2.191	L/450.5	3.145	L/(>1000)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N78/N79	2.191	8.69	2.000	2.47	2.191	14.19	2.000	4.10	
	2.191	L/450.0	2.954	L/(>1000)	2.191	L/450.5	3.145	L/(>1000)	
N77/N80	9.216	29.12	2.698	5.09	9.216	50.81	2.698	7.85	
	9.216	L/223.7	2.698	L/(>1000)	9.216	L/226.4	2.698	L/(>1000)	
N79/N80	9.216	29.12	2.698	5.09	9.216	50.81	2.698	7.85	
	9.216	L/223.7	2.698	L/(>1000)	9.216	L/226.4	2.698	L/(>1000)	
N81/N82	3.059	11.73	3.824	1.24	3.059	19.75	1.275	1.83	
	3.059	L/434.5	3.824	L/(>1000)	3.059	L/443.3	3.824	L/(>1000)	
N83/N84	3.610	11.94	1.686	1.13	3.610	21.49	1.264	1.63	
	3.610	L/425.7	5.034	L/(>1000)	3.610	L/427.2	4.831	L/(>1000)	
N85/N86	3.610	11.94	1.686	1.13	3.610	21.49	1.264	1.63	
	3.610	L/425.7	5.034	L/(>1000)	3.610	L/427.2	4.831	L/(>1000)	
N87/N88	3.059	11.73	3.824	1.24	3.059	19.75	1.275	1.83	
	3.059	L/434.5	3.824	L/(>1000)	3.059	L/443.3	3.824	L/(>1000)	
N89/N90	1.930	0.20	2.895	0.86	1.930	0.38	2.895	1.40	
	1.930	L/(>1000)	0.965	L/(>1000)	1.930	L/(>1000)	2.895	L/(>1000)	

3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_V	M_z	V_z	V_r	$M_V V_z$	$M_z V_r$	$NM_M z$	$NM_r M_z V V_z$	M_t	$M_V V_z$		$M_r V_r$
N76/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 23.1$	x: 0 m $\eta = 57.7$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 77.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 77.8$
N97/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.907 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 1.908 m $\eta = 27.0$	x: 0.382 m $\eta = 29.5$	x: 1.908 m $\eta = 6.6$	x: 1.908 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.382 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 1.908 m $\eta = 6.6$	x: 1.908 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 37.0$
N78/N98	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 23.1$	x: 0 m $\eta = 57.7$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 77.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 77.8$
N98/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.907 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 1.908 m $\eta = 27.0$	x: 0.382 m $\eta = 29.5$	x: 1.908 m $\eta = 6.6$	x: 1.908 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.382 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 1.908 m $\eta = 6.6$	x: 1.908 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 37.0$
N77/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.046 m $\eta = 1.0$	x: 0.051 m $\eta = 12.1$	x: 6.047 m $\eta = 20.2$	x: 6.047 m $\eta = 24.2$	x: 6.047 m $\eta = 5.1$	x: 6.046 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.047 m $\eta = 36.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 6.047 m $\eta = 5.1$	x: 6.046 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 36.9$
N82/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.006 m $\eta = 4.1$	x: 0.072 m $\eta = 25.4$	x: 4.007 m $\eta = 14.2$	x: 4.007 m $\eta = 50.4$	x: 0.072 m $\eta = 3.4$	x: 0.072 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.007 m $\eta = 63.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0.072 m $\eta = 3.4$	x: 0.072 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 63.0$
N84/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.04 m $\eta = 3.5$	x: 0.072 m $\eta = 21.8$	x: 2.04 m $\eta = 25.3$	x: 2.04 m $\eta = 58.6$	x: 0.072 m $\eta = 7.7$	x: 2.04 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 74.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.4$	x: 0.072 m $\eta = 7.8$	x: 2.04 m $\eta = 2.3$	CUMPLE $\eta = 74.0$
N79/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.046 m $\eta = 1.0$	x: 0.051 m $\eta = 12.1$	x: 6.047 m $\eta = 20.2$	x: 6.047 m $\eta = 24.2$	x: 6.047 m $\eta = 5.1$	x: 6.046 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.047 m $\eta = 36.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 6.047 m $\eta = 5.1$	x: 6.046 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 36.9$
N88/N86	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.006 m $\eta = 4.1$	x: 0.072 m $\eta = 25.4$	x: 4.007 m $\eta = 14.2$	x: 4.007 m $\eta = 50.4$	x: 0.072 m $\eta = 3.4$	x: 0.072 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.007 m $\eta = 63.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0.072 m $\eta = 3.4$	x: 0.072 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 63.0$
N86/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.04 m $\eta = 3.5$	x: 0.072 m $\eta = 21.8$	x: 2.04 m $\eta = 25.3$	x: 2.04 m $\eta = 58.6$	x: 0.072 m $\eta = 7.7$	x: 2.04 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 74.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.4$	x: 0.072 m $\eta = 7.8$	x: 2.04 m $\eta = 2.3$	CUMPLE $\eta = 74.0$
N81/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.097 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 5.098 m $\eta = 12.1$	x: 0 m $\eta = 60.3$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 72.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	CUMPLE $\eta = 72.4$
N83/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.949 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 70.6$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 81.0$
N89/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.897 m $\eta = 2.1$	x: 0.05 m $\eta = 3.2$	x: 2.898 m $\eta = 15.1$	x: 0.864 m $\eta = 29.2$	$\eta = 2.3$	x: 2.898 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.067 m $\eta = 31.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$\eta = 2.3$	x: 2.898 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 31.1$
N85/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.949 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 70.6$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 81.0$
N90/N86	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.897 m $\eta = 2.1$	x: 0.05 m $\eta = 3.2$	x: 2.898 m $\eta = 15.1$	x: 0.864 m $\eta = 29.2$	$\eta = 2.3$	x: 2.898 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.067 m $\eta = 31.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$\eta = 2.3$	x: 2.898 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 31.1$
N87/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.097 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 5.098 m $\eta = 12.1$	x: 0 m $\eta = 60.3$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 72.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	CUMPLE $\eta = 72.4$

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUELLAR (SEGOVIA)

MEMORIA

ANEJO 8: Ingeniería de las obras (Invernadero)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$		$M_t V_Y$
N89/N90	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.1$	x: 0.07 m $\eta = 13.6$	x: 0.07 m $\eta = 0.5$	x: 0.07 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.07 m $\eta = 14.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.07 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.2$
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> λ: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axial combinados $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axial y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) 																

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

5.5 Listado de cálculo de la cimentación

ÍNDICE

1.- CIMENTACIÓN

1.1.- Elementos de cimentación aislados

- 1.1.1.- Descripción
- 1.1.2.- Medición
- 1.1.3.- Comprobación

1.2.- Vigas

- 1.2.1.- Descripción
- 1.2.2.- Medición
- 1.2.3.- Comprobación

1.- CIMENTACIÓN

1.1.- Elementos de cimentación aislados

1.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N76 y N78	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 35.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/30 Inf Y: 6Ø12c/30
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71 y N73	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 250.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 18Ø12c/20 Sup Y: 12Ø12c/20 Inf X: 18Ø12c/20 Inf Y: 12Ø12c/20
N36, N38, N41 y N43	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 250.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 18Ø14c/20 Sup Y: 12Ø14c/20 Inf X: 18Ø14c/20 Inf Y: 12Ø14c/20
N81 y N87	Zapata cuadrada Ancho: 185.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 7Ø12c/28 Sup Y: 7Ø12c/28 Inf X: 7Ø12c/28 Inf Y: 7Ø12c/28
N83 y N85	Zapata cuadrada Ancho: 205.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 7Ø12c/28 Sup Y: 7Ø12c/28 Inf X: 7Ø12c/28 Inf Y: 7Ø12c/28
N91 y N94	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 8Ø12c/25 Sup Y: 8Ø12c/25 Inf X: 8Ø12c/25 Inf Y: 8Ø12c/25
N93	Zapata cuadrada Ancho: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25

1.1.2.- Medición

Referencias: N1, N3, N76 y N78		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.70	10.20
	Peso (kg)	6x1.51	9.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.70	10.20
	Peso (kg)	6x1.51	9.06
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.70	10.20
	Peso (kg)	6x1.51	9.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.70	10.20
	Peso (kg)	6x1.51	9.06

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencias: N1, N3, N76 y N78		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	40.80	
	Peso (kg)	36.24	36.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	44.88	
	Peso (kg)	39.86	39.86
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71 y N73		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x2.40	43.20
	Peso (kg)	18x2.13	38.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.50	42.00
	Peso (kg)	12x3.11	37.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x2.40	43.20
	Peso (kg)	18x2.13	38.35
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.50	42.00
	Peso (kg)	12x3.11	37.29
Totales	Longitud (m)	170.40	
	Peso (kg)	151.28	151.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	187.44	
	Peso (kg)	166.41	166.41
Referencias: N36, N38, N41 y N43		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x2.40	43.20
	Peso (kg)	18x2.90	52.20
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.50	42.00
	Peso (kg)	12x4.23	50.75
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x2.40	43.20
	Peso (kg)	18x2.90	52.20
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.50	42.00
	Peso (kg)	12x4.23	50.75
Totales	Longitud (m)	170.40	
	Peso (kg)	205.90	205.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	187.44	
	Peso (kg)	226.49	226.49
Referencias: N81 y N87		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencias: N81 y N87		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Totales	Longitud (m)	49.00	
	Peso (kg)	43.52	43.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.90	
	Peso (kg)	47.87	47.87
Referencias: N83 y N85		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (kg)	7x1.73	12.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (kg)	7x1.73	12.12
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (kg)	7x1.73	12.12
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (kg)	7x1.73	12.12
Totales	Longitud (m)	54.60	
	Peso (kg)	48.48	48.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	60.06	
	Peso (kg)	53.33	53.33
Referencias: N91 y N94		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.90	15.20
	Peso (kg)	8x1.69	13.50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.90	15.20
	Peso (kg)	8x1.69	13.50
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.90	15.20
	Peso (kg)	8x1.69	13.50
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.90	15.20
	Peso (kg)	8x1.69	13.50
Totales	Longitud (m)	60.80	
	Peso (kg)	54.00	54.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	66.88	
	Peso (kg)	59.40	59.40
Referencia: N93		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.20	19.80
	Peso (kg)	9x1.95	17.58

Referencia: N93		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.20	19.80
	Peso (kg)	9x1.95	17.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.20	19.80
	Peso (kg)	9x1.95	17.58
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.20	19.80
	Peso (kg)	9x1.95	17.58
Totales	Longitud (m)	79.20	
	Peso (kg)	70.32	70.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	87.12	
	Peso (kg)	77.35	77.35

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø14	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N76 y N78	4x39.86		159.44	4x1.13	4x0.32
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71 y N73	24x166.41		3993.84	24x5.85	24x0.90
Referencias: N36, N38, N41 y N43		4x226.49	905.96	4x6.30	4x0.90
Referencias: N81 y N87	2x47.87		95.74	2x1.54	2x0.34
Referencias: N83 y N85	2x53.33		106.66	2x1.89	2x0.42
Referencias: N91 y N94	2x59.40		118.80	2x2.00	2x0.40
Referencia: N93	77.35		77.35	2.65	0.53
Totales	4551.83	905.96	5457.79	183.64	29.35

1.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 180 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0135378 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0141264 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0249174 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 120.1 %	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.77 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 57.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 26 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 180 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3		
Dimensiones: 180 x 180 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0135378 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0141264 MPa	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0249174 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 120.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.77 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 57.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 26 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N3		
Dimensiones: 180 x 180 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		

Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0268794 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0434583 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0558189 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 1698.9 %</p> <p>Reserva seguridad: 67.4 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 17.44 kN·m</p> <p>Momento: 87.13 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 15.01 kN</p> <p>Cortante: 69.55 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 62.8 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:</p>	<p>Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N6 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0558189 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1698.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 67.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 87.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 69.55 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 62.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N8 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0432621 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0599391 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0880938 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2005.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.11 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 135.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N11 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 17.17 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 108.40 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 79.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0432621 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0599391 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0880938 MPa	Cumple

Referencia: N13 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2005.6 % Reserva seguridad: 12.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 20.11 kN·m Momento: 135.16 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.17 kN Cortante: 108.40 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 79.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0439488 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0603315 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0891729 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 2198.9 %</p> <p>Reserva seguridad: 13.0 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 19.93 kN·m</p> <p>Momento: 136.95 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 16.97 kN</p> <p>Cortante: 109.87 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 80.2 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:</p>	<p>Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Calculado: 0.0009</p>	

Referencia: N16 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0603315 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0891729 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2198.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.93 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.97 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple

Referencia: N18 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N18		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0436545 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0599391 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.08829 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2389.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.62 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.28 kN	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0436545 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0599391 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.08829 MPa	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2389.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.62 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 80 kN/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 65 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 55 cm	Cumple
	Calculado: 58 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N23		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 49 cm</p> <p>Calculado: 49 cm</p> <p>Calculado: 104 cm</p> <p>Calculado: 104 cm</p> <p>Calculado: 49 cm</p> <p>Calculado: 49 cm</p> <p>Calculado: 104 cm</p> <p>Calculado: 104 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0437526 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.059841 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0880938 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 2585.8 %</p> <p>Reserva seguridad: 13.0 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 19.38 kN·m</p> <p>Momento: 136.30 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 16.38 kN</p> <p>Cortante: 109.38 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 80.1 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:</p>	<p>Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Calculado: 0.0009</p>	

Referencia: N26		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N26		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N28		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.059841 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0880938 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2585.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.30 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.38 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N28:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple

Referencia: N28 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N28		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0436545 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0596448 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0877995 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2482.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 14.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.12 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.19 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.28 kN	Cumple

Referencia: N31 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N31		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 0.1962 MPa	
- Tensión media en situaciones persistentes:	Calculado: 0.0436545 MPa	Cumple
	Máximo: 0.24525 MPa	
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Calculado: 0.0596448 MPa	Cumple
	Máximo: 0.24525 MPa	
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Calculado: 0.0877995 MPa	Cumple

Referencia: N33		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2482.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 14.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.12 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.19 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 80.1 kN/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 65 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N33:	Mínimo: 55 cm	Cumple
	Calculado: 58 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	

Referencia: N33 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 49 cm Calculado: 49 cm Calculado: 104 cm Calculado: 104 cm Calculado: 49 cm Calculado: 49 cm Calculado: 104 cm Calculado: 104 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36 Dimensiones: 250 x 360 x 70 Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0436545 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.060822 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0874071 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 1792.8 %</p> <p>Reserva seguridad: 44.8 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 18.89 kN·m</p> <p>Momento: 136.11 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 14.42 kN</p> <p>Cortante: 105.95 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 74.1 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:</p>	<p>Mínimo: 55 cm Calculado: 63 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Calculado: 0.0011</p>	

Referencia: N36 Dimensiones: 250 x 360 x 70 Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple

Referencia: N36		
Dimensiones: 250 x 360 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38		
Dimensiones: 250 x 360 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0436545 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.060822 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0874071 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1792.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 44.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.89 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.10 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 106.05 kN	Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 250 x 360 x 70 Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 74.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 55 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 250 x 360 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41		
Dimensiones: 250 x 360 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0438507 MPa	Cumple

Referencia: N41 Dimensiones: 250 x 360 x 70 Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0612144 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0879957 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1329.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.94 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 106.54 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 74.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N41:	Mínimo: 55 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N41 Dimensiones: 250 x 360 x 70 Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 45 cm	Cumple

Referencia: N41		
Dimensiones: 250 x 360 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N43		
Dimensiones: 250 x 360 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0438507 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0612144 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0879957 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1329.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.94 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 106.54 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 74.3 kN/m ²	Cumple

Referencia: N43 Dimensiones: 250 x 360 x 70 Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 55 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N43		
Dimensiones: 250 x 360 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N46		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0597429 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0878976 MPa	Cumple

Referencia: N46 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2071.5 % Reserva seguridad: 12.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.13 kN·m Momento: 136.30 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 16.19 kN Cortante: 109.38 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N46		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0437526 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0597429 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0878976 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 2071.5 %</p> <p>Reserva seguridad: 12.4 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 19.13 kN·m</p> <p>Momento: 136.30 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 16.19 kN</p> <p>Cortante: 109.38 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 80.1 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N48:</p>	<p>Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Calculado: 0.0009</p>	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N48 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple

Referencia: N48		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N51		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.059841 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0881919 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1929.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.38 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N51:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple

Referencia: N51 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N51		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.059841 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0881919 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1929.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 136.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.38 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.38 kN	Cumple

Referencia: N53 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N53:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N53		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N56		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0436545 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0599391 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.08829 MPa	Cumple

Referencia: N56 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1787.5 % Reserva seguridad: 13.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.62 kN·m Momento: 136.15 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN Cortante: 109.28 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N56:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N56 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 49 cm Calculado: 49 cm Calculado: 104 cm Calculado: 104 cm Calculado: 49 cm Calculado: 49 cm Calculado: 104 cm Calculado: 104 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N58 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0436545 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0599391 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.08829 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 1787.5 %</p> <p>Reserva seguridad: 13.6 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 19.62 kN·m</p> <p>Momento: 136.15 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 16.68 kN</p> <p>Cortante: 109.28 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 80 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N58:</p>	<p>Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Calculado: 0.0009</p>	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N58 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N58		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N61		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0604296 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.089271 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1646.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.93 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 137.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.97 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.97 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N61:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N61 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N61		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N63		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0604296 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.089271 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1646.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.93 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 137.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.97 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.97 kN	Cumple

Referencia: N63 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N63:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N63		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N66		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 0.1962 MPa	
- Tensión media en situaciones persistentes:	Calculado: 0.043164 MPa	Cumple
	Máximo: 0.24525 MPa	
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Calculado: 0.059841 MPa	Cumple
	Máximo: 0.24525 MPa	
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Calculado: 0.0878976 MPa	Cumple

Referencia: N66 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1504.1 % Reserva seguridad: 18.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 20.08 kN·m Momento: 134.76 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.07 kN Cortante: 108.11 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 79.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N66:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N66		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N68		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.043164 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.059841 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0878976 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 1504.1 %</p> <p>Reserva seguridad: 18.4 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 20.08 kN·m</p> <p>Momento: 134.76 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 17.07 kN</p> <p>Cortante: 108.11 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 79.7 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N68:</p>	<p>Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Calculado: 0.0009</p>	

Referencia: N68		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

285/349

Referencia: N68		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N71		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0561132 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1659.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 134.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.57 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 87.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.11 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 69.85 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 63.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N71:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple

Referencia: N71 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N71		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N73		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0561132 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1659.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 134.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.57 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 87.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.11 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 69.85 kN	Cumple

Referencia: N73 Dimensiones: 250 x 360 x 65 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 63.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N73:	Mínimo: 55 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N73		
Dimensiones: 250 x 360 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
Mínimo:	10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
Mínimo:	15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 104 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N76		
Dimensiones: 180 x 180 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.013734 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0146169 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0243288 MPa	Cumple

Referencia: N76		
Dimensiones: 180 x 180 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.25 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.77 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.89 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 62.7 kN/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 35 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N76:	Mínimo: 26 cm	Cumple
	Calculado: 28 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N76		
Dimensiones: 180 x 180 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N78		
Dimensiones: 180 x 180 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N78 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.013734 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0146169 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0243288 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.2 % Reserva seguridad: 13.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 7.25 kN·m Momento: 6.72 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 11.77 kN Cortante: 10.89 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 62.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N78:	Mínimo: 26 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N78 Dimensiones: 180 x 180 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N78		
Dimensiones: 180 x 180 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N81		
Dimensiones: 185 x 185 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0174618 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0187371 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0407115 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 378.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.16 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.40 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 27.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.01 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 48.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple

Referencia: N81 Dimensiones: 185 x 185 x 45 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N81:	Mínimo: 38 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N81		
Dimensiones: 185 x 185 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N83		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0180504 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0342369 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 24.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 649.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N83 Dimensiones: 205 x 205 x 45 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 23.74 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 66.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N83:	Mínimo: 38 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N83		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N85		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0180504 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0342369 MPa	Cumple

Referencia: N85		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 24.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 649.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.74 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 66.1 kN/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 45 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N85:	Mínimo: 38 cm	Cumple
	Calculado: 38 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N85 Dimensiones: 205 x 205 x 45 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N87 Dimensiones: 185 x 185 x 45 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N87		
Dimensiones: 185 x 185 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0174618 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0187371 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0407115 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 4.6 %</p> <p>Reserva seguridad: 378.3 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 17.16 kN·m</p> <p>Momento: 7.40 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 27.37 kN</p> <p>Cortante: 10.01 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 48.8 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N87:</p>	<p>Mínimo: 38 cm Calculado: 38 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N87		
Dimensiones: 185 x 185 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0009</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 38 cm</p> <p>Calculado: 38 cm</p> <p>Calculado: 38 cm</p> <p>Calculado: 38 cm</p> <p>Calculado: 38 cm</p> <p>Calculado: 38 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N87		
Dimensiones: 185 x 185 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N91		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0188352 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0191295 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0393381 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 507.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.72 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 33.75 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.50 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 53.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N91 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N91:	Mínimo: 38 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N91		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N93		
Dimensiones: 230 x 230 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0216801 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0206991 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0350217 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 828.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.87 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.61 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N93 Dimensiones: 230 x 230 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 37.67 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.50 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 84.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N93:	Mínimo: 38 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N93		
Dimensiones: 230 x 230 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N94		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0188352 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0191295 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0393381 MPa	Cumple

Referencia: N94 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.1 % Reserva seguridad: 507.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.72 kN·m Momento: 8.75 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 33.75 kN Cortante: 10.50 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 53.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N94:	Mínimo: 38 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: N94		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.2.- Vigas

1.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
-------------	-----------	--------

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N48-N43], C.1 [N6-N1], C.1 [N53-N48], C.1 [N38-N33], C.1 [N8-N3], C.1 [N46-N41], C.1 [N58-N53], C.1 [N41-N36], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N63-N58], C.1 [N66-N61], C.1 [N33-N28], C.1 [N13-N8], C.1 [N43-N38], C.1 [N71-N66], C.1 [N73-N68], C.1 [N31-N26], C.1 [N76-N71], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21], C.1 [N83-N81], C.1 [N23-N18], C.1 [N85-N83], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N68-N63], C.1 [N56-N51], C.1 [N87-N85], C.1 [N78-N73], C.1 [N61-N56] y C.1 [N51-N46]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N94-N93], C.1 [N91-N1], C.1 [N87-N78], C.1 [N94-N3], C.1 [N81-N76] y C.1 [N93-N91]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

1.2.2.- Medición

Referencias: C.1 [N48-N43], C.1 [N6-N1], C.1 [N53-N48], C.1 [N38-N33], C.1 [N8-N3], C.1 [N46-N41], C.1 [N58-N53], C.1 [N41-N36], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N63-N58], C.1 [N66-N61], C.1 [N33-N28], C.1 [N13-N8], C.1 [N43-N38], C.1 [N71-N66], C.1 [N73-N68], C.1 [N31-N26], C.1 [N76-N71], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21], C.1 [N83-N81], C.1 [N23-N18], C.1 [N85-N83], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N68-N63], C.1 [N56-N51], C.1 [N87-N85], C.1 [N78-N73], C.1 [N61-N56] y C.1 [N51-N46]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x4.30	8.60
	Peso (kg)	2x3.82	7.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x4.30	8.60
	Peso (kg)	2x3.82	7.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.33	7.98
	Peso (kg)	6x0.52	3.15
Totales	Longitud (m)	7.98	17.20
	Peso (kg)	3.15	15.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.78	18.92
	Peso (kg)	3.47	16.80
			20.27
Referencias: C.1 [N94-N93], C.1 [N91-N1], C.1 [N87-N78], C.1 [N94-N3], C.1 [N81-N76] y C.1 [N93-N91]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x6.30	12.60
	Peso (kg)	2x5.59	11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x6.30	12.60
	Peso (kg)	2x5.59	11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.33	18.62
	Peso (kg)	14x0.52	7.35
Totales	Longitud (m)	18.62	25.20
	Peso (kg)	7.35	22.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.48	27.72
	Peso (kg)	8.09	24.61
			32.70

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)
--	-----------------------	----------------------------

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Elemento	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N48-N43], C.1 [N6-N1], C.1 [N53-N48], C.1 [N38-N33], C.1 [N8-N3], C.1 [N46-N41], C.1 [N58-N53], C.1 [N41-N36], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N63-N58], C.1 [N66-N61], C.1 [N33-N28], C.1 [N13-N8], C.1 [N43-N38], C.1 [N71-N66], C.1 [N73-N68], C.1 [N31-N26], C.1 [N76-N71], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21], C.1 [N83-N81], C.1 [N23-N18], C.1 [N85-N83], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N68-N63], C.1 [N56-N51], C.1 [N87-N85], C.1 [N78-N73], C.1 [N61-N56] y C.1 [N51-N46]	33x3.46	33x16.81	668.91	33x0.24	33x0.06
Referencias: C.1 [N94-N93], C.1 [N91-N1], C.1 [N87-N78], C.1 [N94-N3], C.1 [N81-N76] y C.1 [N93-N91]	6x8.08	6x24.62	196.20	6x0.62	6x0.15
Totales	162.66	702.45	865.11	11.62	2.90

1.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N48-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N53-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N53-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N58-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N63-N58] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N66-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N66-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N71-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N73-N68] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N76-N71] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N83-N81] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N85-N83] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N68-N63] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N56-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N87-N85] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N87-N85] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N78-N73] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N61-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N51-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N51-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N94-N93] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N91-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N87-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N87-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N94-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N81-N76] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N93-N91] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N93-N91] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6. Materiales para la protección del cultivo en invernadero

6.1. Material de cerramiento: policarbonato

El material de cerramiento que se va a emplear en nuestro invernadero, tanto en el techo como en las paredes, es policarbonato celular. La placa de policarbonato celular es un termoplástico creado para el cerramiento de techos y superficies verticales, resistente a los rayos U.V., a los impactos, con gran ahorro energético y excelente transmisión luminosa (85 %).

Además, el policarbonato celular tiene un bajo coeficiente de conductividad térmica (0,19 W/mK), por lo que es un material muy aislante y mal conductor del calor. En cuanto al valor de U o transmitancia térmica del policarbonato (cantidad de calor que atraviesa el cerramiento de policarbonato), éste depende del espesor de la placa en milímetros:



Estructura	Espesor (mm)	Valor U [W/m ² ·°C]
	4	3.9
	6	3.6
	8	3.3
	10	3.0

Figura 2. Valores de U o transmitancia térmica del policarbonato en función del espesor de la placa de policarbonato en mm.

6.2. Pantalla térmica

Se puede definir una pantalla como un elemento que, extendido a modo de cubierta sobre los cultivos, tiene como principal función ser capaz de variar el balance radiactivo tanto desde el punto de vista fotosintético como calorífico. El uso de pantallas térmicas consigue incrementos productivos de hasta un 30%, gracias a la capacidad de gestionar el calor recogido durante el día y esparcirlo y mantenerlo durante la noche, periodo en el que las temperaturas bajan sobremanera en los invernaderos del interior peninsular. Las pantallas también son útiles como doble cubierta que impide el goteo directo de la condensación de agua sobre las plantas en épocas de excesiva humedad.

Así las pantallas térmicas se pueden emplear para distintos fines:

- Protección exterior contra:

- El exceso de radiación con acción directa (UV) sobre las plantas, quemaduras.
- El exceso de temperatura (rojo, IR cercano).
- Secundariamente, viento, granizo, pájaros.

- Protección interior:

- Protección térmica, ahorro energético (IR).
- Exceso contra el enfriamiento convectivo del aire a través de la cubierta.

- Secundariamente, humedad ambiental y condensación.

Existen distintos tipos de pantallas, presentando la mayoría una base tejida con hilos sintéticos y láminas de aluminio. La composición, disposición y grosor de los hilos es variable, ofreciendo distintas características.

También existen pantallas en las que se tejen directamente las láminas del material reflectante entre sí o con otro tipo de lámina plástica (poliéster, polipropileno, etc.). Otro tipo es adaptando el sistema de las mallas de sombreado tradicionales, sustituyendo la llamada rafia de polipropileno o polietileno por aluminio.

Así mismo, las pantallas pueden ser abiertas o ventiladas y cerradas o no ventiladas en lo referente al paso del aire. Las abiertas presentan la ventaja de ser muy útiles en verano al permitir la evacuación del exceso de temperatura y ofrecer propiedades térmicas, reflejando gran parte de la radiación IR durante la noche. Las pantallas cerradas limitan las pérdidas por convección del calor en el aire.

La pantalla térmica elegida consiste en una pantalla cerrada aluminizada por las dos caras, que nos garantiza un mayor ahorro de energía y alto porcentaje de sombreado en épocas de calor.

Dicha pantalla nos ofrece una disminución de la temperatura en verano, y un aumento durante el invierno. En verano su cara aluminizada exterior refleja los rayos de sol y en invierno la cara aluminizada interior permite un mayor aprovechamiento del calor del invernadero, logrando conservar hasta 6 grados centígrados más que si no tuviéramos dicha pantalla térmica.

La malla aluminizada favorece el crecimiento de la planta, evitando el marchitamiento, y mejora las condiciones de trabajo, a través de la mejora de las temperaturas. Con la malla aluminizada no se necesita blanquear (sombrear la cubierta del invernadero con una solución de agua y carbonato cálcico), ahorrando, en consecuencia, mano de obra.

Las características de la pantalla elegida son las siguientes:

Tabla 1. Características de la pantalla térmica elegida.

PANTALLA TÉRMICA HDPE aluminizada
Pantalla térmica cerrada, tejida y metalizada de fibras de aluminio
Peso 95-100 g/m ²
GARANTÍA 8 años bajo todo tipo de cubiertas de invernaderos
SOMBREO 60 %
TRANSMISION LUMINOSA 33 %
AHORRO ENERGETICO 65 %

La malla irá dividida en cuatro partes, una por cada cuadrante del invernadero. Cada una de ellas contará con un motor trifásico de 90 W que regulará su apertura y cierre.

6.3. Manta térmica

La manta térmica agrícola es un agrotexil moderno cuya función es proteger del frío, las escarchas y las heladas. Está compuesto de fibras continuas de polipropileno unidas entre sí a través de un proceso de agujereado en caliente.

La manta térmica presenta enormes ventajas para los cultivos:

- Estabilizada frente a los rayos UV, lo que le da una mayor resistencia frente a las radiaciones ultravioletas solares.
- Ligera: tan sólo pesa 17 g/m².
- Permeable: permite el paso del agua y el aire por lo que no hay que retirarla para regar o para aplicar productos fitosanitarios.
- Fácil manipulación: se coloca directamente sobre el cultivo.
- Protege las plantas del frío, las escarchas y las heladas hasta -4 °C ya que crea un microclima entre el sustrato y la manta, lo que favorece el crecimiento del cultivo y evita que se deterioren las plantas.
- Gran transparencia del 80 %.
- Barrera eficaz frente a las plagas de insectos.

La manta se colocará manualmente, sin dejarla ni muy tensa ni muy floja para permitir el crecimiento de la planta. La manta se retirará en el periodo libre de heladas. Para su sujeción se emplearán grapas metálicas como las de la imagen, que irán ancladas a la bandeja de poliexpan.



Figura 3. Grapas metálicas de sujeción.

Si no está dañada o rota, la manta térmica se reutilizará un año tras otro.

Las características de la manta térmica elegida son las siguientes:

Tabla 2. Características de la manta térmica elegida.

MANTA TÉRMICA MANTER1722
Peso 17 g/m ²
GARANTÍA 10 años bajo todo tipo de cubiertas de invernaderos
DIMENSIONES 2 x 250 m

Según el estudio climático realizado en el Anejo I, concretamente el régimen de heladas con el método de Emberguer, tenemos un período de heladas seguras de 129 días, que comprende desde el 16 de Noviembre hasta el 26 de Marzo. Por tanto, durante este período de tiempo la manta térmica será de uso obligatorio para garantizar el correcto desarrollo del cultivo, sin daños severos por heladas como por ejemplo la muerte de las plantas.

7. Condiciones climáticas favorables para el cultivo en invernadero

La temperatura del aire que debe darse en el interior del invernadero depende del cultivo que se desarrolla dentro de él y todo lo relacionado con su crecimiento. Para lograr unas condiciones climáticas favorables para nuestro cultivo dentro del invernadero, hay que tener en cuenta principalmente el salto térmico, que es la diferencia entre la temperatura exterior y la interior que se desea mantener.

7.1. Necesidades de temperatura del cultivo

El cultivo para el que está diseñado principalmente el invernadero es el puerro. En la tabla siguiente tenemos las exigencias de temperatura para esta especie hortícola.

Tabla 3. Exigencias de temperatura para el puerro.

Temperatura (en °C)		Puerro	
Helada del cultivo		-4	
Germinación		Mínima	10
		Óptima	20
		Máxima	30
Floración	Óptima	Día	12-25
		Noche	
Desarrollo	Óptima	Día	13-24
		Noche	7-15

La germinación del puerro se hará en una cámara de germinación y aunque el clima sea frío el cultivo resiste bien y puede continuar creciendo. A partir de la tabla anterior, acordamos que la temperatura de 13 ° C es la temperatura mínima para el cultivo del puerro en el interior del invernadero.

7.2. Cálculo de las dimensiones del invernadero

7.2.1. Cálculo de la superficie del invernadero

Superficie de la cubierta

Considerando que el invernadero está constituido por una sola nave, las tres superficies que forman la nave son: superficie frontal (Sf), superficie lateral (Sl) y superficie del techo (St).

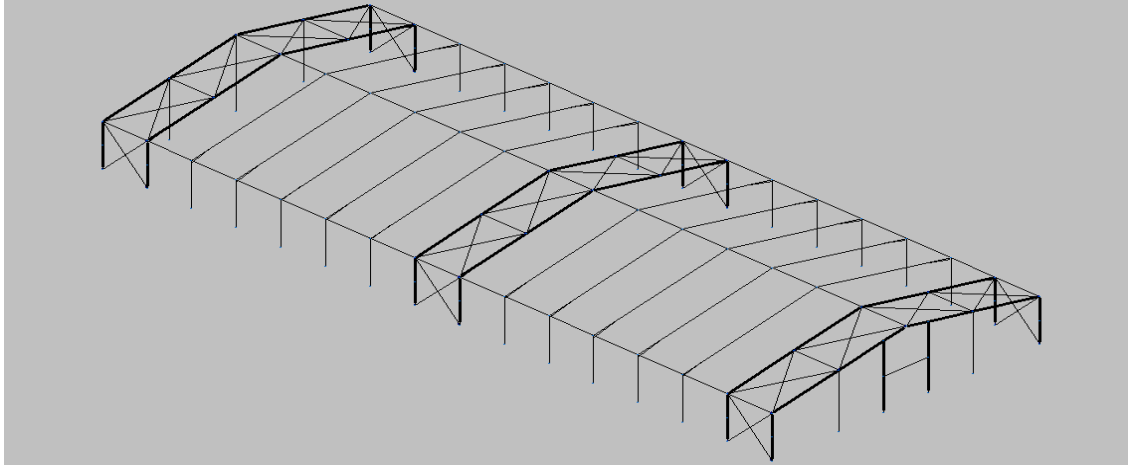


Figura 4. Ilustración de la estructura del invernadero.

Las dimensiones de la nave son las siguientes:

Anchura de la nave = 24 m

Longitud de la nave = 60 m

Altura a canalón del invernadero = 4 m

Altura en cumbrera = 6,40 m

Superficie lateral de la nave

$$Sl = 60 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 240 \text{ m}^2$$

Superficie frontal de la nave

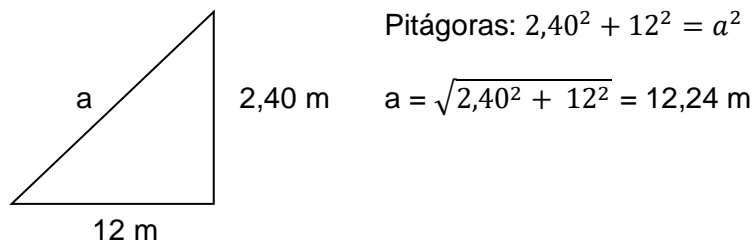
$$\text{Superficie del rectángulo: } S = 24 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 96 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie del triángulo} = \frac{24 \times 2,40}{2} = 28,8 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{frontal}} = 96 \text{ m}^2 + 28,8 \text{ m}^2 = 124,8 \text{ m}^2$$

Superficie del techo

$$St = 2 \times \text{Superficie rectángulo (60 x a)}$$



Superficie del techo = $2 \times (60 \text{ m} \times 12,24 \text{ m}) = 1468,8 \text{ m}^2$

Superficie total del invernadero

$SI = 2 \times SI + 2 \times Sf + St$

Superficie total invernadero = 2018,80 m²

7.2.2. Cálculo del volumen del invernadero

VOLUMEN TOTAL = longitud de nave \times Sf

Volumen total invernadero = 7488 m³

7.3. Cálculo del salto térmico entre el invernadero y el exterior

Para calcular el salto térmico necesitamos saber la temperatura mínima para el cultivo del puerro en el interior del invernadero (13 °C) y la temperatura media mínima del mes más frío.

La temperatura media mínima del mes más frío es -2,93 °C en el mes de febrero. Por tanto, el salto térmico se puede obtener como:

$$\text{Salto térmico} = 13 \text{ °C} - (-2,93) \text{ °C} = 15,93 \text{ °C}$$

La temperatura media de las mínimas correspondiente al mes más frío es -2,93 °C, del mes de febrero. Por tanto, esta temperatura se tomará como referencia para el cálculo de las necesidades de calor del invernadero.

7.4. Necesidades de calor del invernadero

7.4.1. Cálculo de las pérdidas de calor

A continuación vamos a calcular las pérdidas de calor que tienen lugar en nuestro invernadero. Éstas son las pérdidas por conducción-convección, por renovación del aire, por medio del suelo y por radiación.

Pérdidas por conducción – convección

$$Q_{cc} = K \times S \times (t_i - t_e)$$

K(Kcal/hm²°C) es el coeficiente global de trasmisión de calor. Depende del material de cubierta y de su espesor, de la hermeticidad del invernadero, del sistema de riego, de la velocidad de viento, de la cantidad de nubes que cubran el cielo y de la precipitación. El material escogido para la cubierta del invernadero es el policarbonato, cuyo coeficiente global de trasmisión de calor es K=3,2 (kcal/h m² °C), valor que indica una alta capacidad de retención del calor y hermeticidad.

S(m²) es el área de la superficie de la cubierta del invernadero (superficie del techo).

T_i (°C) es la temperatura requerida dentro del invernadero. En nuestro caso 13 °C.

t_e (°C) es la temperatura media de las mínimas en el exterior. Como se ha comentado anteriormente esta temperatura es de -2,93 °C en el mes de febrero.

Por tanto:

$$Q_{cc} = 3,2 \times 1468,8 \times (13 + 2,93) = 74873,54 \text{ kcal/h}$$

Pérdidas por renovación

$$Q_{ren} = N \times V \times 0,307 \times (t_i - t_e)$$

N: número de renovaciones de aire por hora. En invierno se puede prescindir de la renovación de aire en el invernadero para evitar pérdidas de calor. Sin embargo un invernadero mal ventilado provoca un déficit de anhídrido carbónico, además de condensaciones en la cubierta debido al exceso de humedad interior. Por tanto en invierno consideramos 1 renovación/h.

V: volumen del invernadero en metros cúbicos

0,307: constante del producto del peso específico del aire y su calor específico, en cal/°Cm³.

T_i (°C) es la temperatura requerida dentro del invernadero. En nuestro caso 13 °C.

t_e (°C) es la temperatura media de las mínimas en el exterior. Como se ha comentado anteriormente esta temperatura es de -2,93 °C en el mes de febrero.

Por tanto:

$$Q_{ren} = 1 \times 7488 \times 0,307 \times (13 + 2,93) = 36620,14 \text{ kcal/h}$$

Pérdidas a través del suelo

$$Q_{sue} = K_s \times S_c \times (t_i - t_e) \text{ (W)}$$

Donde:

Ks: coeficiente de intercambio térmico a través del suelo ($W/m^2\text{°C}$). En nuestro caso el material utilizado es cemento y este valor es de 1,16.

Sc: superficie del suelo, en metros cuadrados.

Ti (°C) es la temperatura requerida dentro del invernadero. En nuestro caso 13 °C.

ta (°C) es la temperatura media de las mínimas en el exterior. Como se ha comentado anteriormente esta temperatura es de -2,93 °C en el mes de febrero.

$Q_{sue} = 1,16 \times 1440 \times (13 + 2,93) = 26609,47 \text{ W}$, que expresado en Kcal/h,

$Q_{sue} = 22884,15 \text{ kcal/h}$

Pérdidas por radiación

$Q_{rad} = 4,4 \times 10^{-8} \times S_r \times P \times (T_i^4 - T_e^4)$

Sr: superficie radiante del suelo, en metros cuadrados.

P: coeficiente de permeabilidad a las radiaciones de onda larga. En el caso del Policarbonato es de 0,8 (muy bajo, es prácticamente opaco).

Ti: temperatura interior absoluta (en K)

Te: temperatura exterior absoluta (en K)

$Q_{rad} = 4,4 \times 10^{-8} \times 1440 \times 0,8 \times (286^4 - 270,07^4) = 69476,13 \text{ kcal/h}$

Pérdidas totales de calor

$Q_{inv} = 74873,54 \text{ kcal/h} + 36620,14 \text{ kcal/h} + 22884,15 \text{ kcal/h} + 69476,13 \text{ kcal/h} = 242478,60 \text{ kcal/h}$

7.4.2. Cálculo del espesor del material de cerramiento

Una vez ya determinadas las pérdidas totales de calor de nuestro invernadero, podemos ya calcular el espesor en mm de las placas de policarbonato que se usarán como material de cerramiento tanto en las paredes como en el techo del invernadero.

Para nuestro invernadero las condiciones más desfavorables tienen lugar cuando las temperaturas exteriores son bajas, por lo tanto se usa para el cálculo de estos aislamientos la temperatura media de las mínimas del mes más frío. Como se ha comentado anteriormente esta temperatura es de -2,93 °C en el mes de febrero.

Además, para el cálculo dividiremos las pérdidas de calor entre dos, esto es para que el cálculo en todas las áreas del invernadero sea lo más homogéneo posible.

Primero vamos a determinar el flujo de calor que atraviesa una superficie plana (Kcal/h), para ello utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

- ✓ Donde Q es la cantidad de calor global transmitido por unidad de tiempo.
- ✓ U es el coeficiente global de transmisión de calor.
- ✓ S es la superficie de transmisión.
- ✓ ΔT es el gradiente de temperatura entre los dos espacios. El salto térmico de nuestro invernadero es de 15,93 °C.

$$\frac{Q}{S} = U \cdot \Delta T$$

La transmitancia térmica U dependerá de las características (coeficiente de conductividad) del policarbonato, y de las resistencias térmicas superficiales interior y exterior del cerramiento en contacto con el aire exterior.

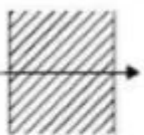
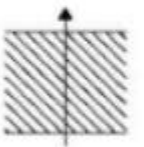
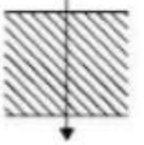
$$U = \frac{1}{R_T}$$

- ✓ Donde R_T es la resistencia térmica total del componente constructivo en m^2K/W .

$$R_T = R_{se} + R + R_{si}$$

- ✓ R_T : Resistencia térmica total del componente constructivo, en m^2K/W .
- ✓ R_{se} : Resistencia térmica superficial de la cara exterior de la partición, en m^2K/W .
- ✓ R: Relación entre el espesor de cada una de las capas respecto al coeficiente de conductividad térmica, m^2K/W .
- ✓ R_{si} : Resistencia térmica superficial de la cara interior de la partición, en m^2K/W .

Tabla 4. Valores de R_{se} y R_{si} en función de la posición del cerramiento y el sentido del flujo de calor.

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Rse	Rsi
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal 	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente 	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente 	0,04	0,17

Por último, vamos a proceder al cálculo del espesor del aislante para las paredes y para el techo de forma separada. Utilizaremos la siguiente fórmula:

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

- ✓ e es el espesor en m.
- ✓ λ es el coeficiente de conductividad del material aislante en $W/(m \cdot K)$. Para el policarbonato este valor es de $0,19 W/(m \cdot K)$.

$$U = \frac{1}{R_{se}} + \frac{\lambda}{e} + \frac{1}{R_{si}}$$

$$e = \lambda \left[\frac{1}{U} - (R_{se} + R_{si}) \right] = \lambda \left[\frac{\Delta T}{Q} - (R_{se} + R_{si}) \right]$$

- Paredes: consideramos que se trata de un cerramiento vertical ($R_{se} = 0,04$ y $R_{si} = 0,13$).

Para obtener el espesor se tienen en cuenta unas pérdidas máximas admisibles, que en el caso del invernadero se sitúan en:

$$121239,30 \text{ kcal/h} / S_T = 121239,30 \text{ kcal/h} / 2018,80 \text{ m}^2 = 60,10 \text{ kcal/hm}^2 = 72,12 \text{ W/m}^2$$

$$e = 0,19 \left[\frac{15,93}{72,12} - (0,04 + 0,13) \right] = 0,010 \text{ m} = \mathbf{10 \text{ mm}}$$

- Techo: consideramos que se trata de un cerramiento horizontal y flujo ascendente ($R_{se} = 0,04$ y $R_{si} = 0,10$).

$$e = 0,19 \left[\frac{15,93}{72,12} - (0,04 + 0,10) \right] = 0,0015 \text{ m} = \mathbf{16 \text{ mm}}$$

Hemos calculado ya el espesor necesario de aislante para las paredes y el techo de nuestro invernadero. A partir de esos valores seleccionamos los espesores comerciales correspondientes. Los espesores comerciales del material aislante son:

Placas de policarbonato celular: 4,5 – 6 – 8 – 10 – 16 – 20 mm.

Nosotros escogeremos el de 10 mm para las paredes y el de 16 mm para el techo.

Las dimensiones de las placas serán de 6 x 2,10 metros en las paredes laterales y de 4 x 2,10 metros en el techo.

MEMORIA

Anejo IX: Instalaciones (Nave e Invernadero)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA SUB-ANEJO IX.I: Cálculo de instalaciones. Instalación de cámara de germinación (Nave)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

INDICE SUB-ANEJO IX.I: Cálculo de instalaciones. Instalación de cámara de germinación (Nave)

1. Introducción	1
2. Normativa	1
3. Condiciones climáticas	2
3.1. Datos necesarios	2
3.2. Cálculo de temperaturas	2
3.3. Cálculo de espesores	3
4. Necesidades y características de la instalación	7
4.1. Introducción	7
4.2. Partidas de calor	8
4.2.1. Flujo de calor a través de los cerramientos (Q_1)	9
4.2.2. Entrada de aire exterior a la cámara (Q_2)	9
4.2.3. Calor de los ventiladores del evaporador y otros motores (Q_3)	10
4.2.4. Calor aportado por las personas (Q_4)	10
4.2.5. Conservación del producto (Q_5)	11
4.2.6. Calentamiento del embalaje (Q_6)	12
4.2.7. Carga de refrigeración total (Q_T)	12
5. Componentes de la cámara de germinación	13
5.1. Bomba de calor	13
5.2. Evaporador	18
5.3. Condensador	21
6. Boquillas humidificadoras	23
7. Sumideros de la cámara	23

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Temperaturas en las distintas zonas de la cámara	3
Tabla 2. Características del panel sándwich de poliuretano	3
Tabla 3. Valores de R_{se} y R_{si} para cerramientos en contacto con el aire	5
Exterior	
Tabla 4. Valores de R_{se} y R_{si} para particiones interiores	5
Tabla 5. Espesores de cada zona de la cámara	7
Tabla 6. Necesidades totales en almacenamiento de producto terminado	12
Tabla 7. Características técnicas de la bomba de calor elegida	17
Figura 1. Ciclo de bomba de calor	14
Figura 2. Funcionamiento de una bomba de calor	15
Figura 3. Bomba de calor aire/aire	16
Figura 4. Características técnicas del evaporador seleccionado	19
Figura 5. Introducción de datos	22
Figura 6. Características técnicas del condensador seleccionado	23

1. Introducción

El presente sub-anejo se elabora con la finalidad de calcular la cámara de germinación necesaria para que las semillas de puerro germinen correctamente. Las dimensiones de la cámara de germinación serán de 10 x 10 metros y la altura de 2,50 metros y tendrá una sola puerta corredera que comunicará con la zona de trabajo de la nave.

Las bandejas de puerros estarán apiladas sobre pallets formando torretas.

Para que el puerro germine de forma correcta el rango de temperatura en el interior de la cámara de germinación debe oscilar entre los 18 y los 25 ° C, por ello nuestra cámara está diseñada para trabajar en un rango de temperatura de 20 a 26 ° C. El tiempo que tarda en germinar el puerro es de 13 días, aunque nosotros estimamos 15 días para el cálculo.

2. Normativa

La normativa que debemos aplicar en este proyecto es la que recoge el Código Técnico de Edificación (CTE), con algunas incorporaciones:

- DB SE Seguridad estructural.
- DB SE-AE Acciones de la edificación.
- DB SE-C Cimientos.
- DB SE-A Acero.
- DB SI: Seguridad en Caso de Incendio.
- DB HS: Salubridad.
- DB HE Ahorro de energía (2013) BOE 12/09/2013.
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Correcciones de errores del Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Documento básico HE. Ahorro de energía.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Orden de 29 de noviembre de 2001 por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF-002, MI-IF-004 y MI-IF-009.
- Reglamento de Aparatos a Presión (Real Decreto 2060/2008) de 12 de Diciembre.

3. Condiciones climáticas

Para realizar el cálculo de la cámara de germinación de la nave, debemos hacer uso del estudio climático realizado en el Anejo I.

3.1. Datos necesarios

Los datos climáticos correspondientes al lugar donde se llevará a cabo el emplazamiento de la cámara de germinación son:

VERANO:

- Temperatura media del mes más cálido (Agosto): 21,0 °C
- Temperatura máxima del mes más cálido (Agosto): 39,9°C

INVIERNO:

- Tª media del mes más frío (Febrero): 4,0 °C
- Tª media mínima del mes más frío (Febrero): -2,9 °C

Para nuestra cámara de germinación el caso más desfavorable tiene lugar en invierno, cuando las temperaturas exteriores son bajas.

Las condiciones del proceso de germinación son las siguientes:

- Temperatura media en el interior de la cámara: 20°C
- Humedad relativa: 90%

3.2. Cálculo de temperaturas

Como hemos dicho anteriormente, el caso más desfavorable para nuestra cámara de germinación se produce en invierno: $T_{Min} = -2,9 \text{ °C}$ y $t_m = 4,0 \text{ °C}$.

Empezamos calculando la temperatura media de cálculo (T_E) de los cerramientos que limitan con el exterior:

$$T_E = 0,6 \times T_{Min} + 0,4 \times t_m$$

$$T_E = 0,6 \times (-2,9) + 0,4 \times 4,0 = - 0,14 \text{ }^\circ\text{C}$$

Procedemos a calcular la temperatura media de cálculo según la orientación del cerramiento:

- Techo $\rightarrow T_E + 12 = 11,86 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Fachada noroeste \rightarrow esta pared linda con la zona de trabajo de la nave, por lo que se considera la temperatura que se puede alcanzar en el interior de la nave, siendo igual a $10,0 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Fachada sureste $\rightarrow 0.7 \times T_E = -0,10 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Fachada suroeste \rightarrow esta pared linda con la zona de trabajo de la nave, por lo que se considera la temperatura que se puede alcanzar en el interior de la nave, siendo igual a $10,0 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Fachada noreste $\rightarrow 0.8 \times T_E = -0,11 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Suelo $\rightarrow (T_E + 15) / 2 = 7,43 \text{ }^\circ\text{C}$.

La temperatura del interior de esta cámara es de $20 \text{ }^\circ\text{C}$ durante el proceso de germinación de las semillas.

Tabla 1. Temperaturas en las distintas zonas de la cámara.

ZONA	TECHO	NOROESTE	SURESTE	SUROESTE	NORESTE	SUELO
Tª exterior(°C)	11,86	10,0	-0,10	10,0	-0,11	7,43
Tª interior(°C)	20	20	20	20	20	20
ΔT	10,14	10,00	20,10	10,00	20,11	12,57

3.3. Cálculo de espesores

El material aislante escogido es el panel sándwich de poliuretano porque es el mejor aislamiento térmico de todos los que podemos encontrar en el mercado. A continuación se muestran sus características:

Tabla 2. Características del panel sándwich de poliuretano.

TIPO DE MATERIAL	DENSIDAD	CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		PERMEABILIDAD (g/cm)/(m ² díammHg)
			Esfuerzo	Deformación	
			Kg/m ³	W/ (m x K)	
PANEL SÁNDWICH POLIURETANO	32-40	0,018	1,6	6,7	4,4

Para obtener el valor del espesor requerido se necesita determinar previamente el flujo de calor que atraviesa una superficie plana (kcal/h), para ello utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

- Donde Q es la cantidad de calor transmitido por unidad de tiempo.
- U es el coeficiente global de transmisión de calor.
- S es la superficie de transmisión.
- ΔT es el gradiente de temperatura entre los dos espacios.

$$\frac{Q}{S} = U \cdot \Delta T$$

Ahora introduciremos el concepto de coeficiente de transmisión de calor K. Para cámaras de germinación se estima en $8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{h}$, según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

$$K = \frac{Q}{S} = U \cdot \Delta T$$

La transmitancia térmica U dependerá de las características (coeficiente de conductividad) de los aislantes y/o materiales, y de las resistencias térmicas superficiales interior y exterior del cerramiento en contacto con el aire exterior.

$$U = \frac{1}{R_T}$$

Donde R_T es la resistencia térmica total del componente constructivo en m^2K/W .

$$R_T = R_{se} + R + R_{si}$$

- R_T : Resistencia térmica total del componente constructivo, en m^2K/W .
- R_{se} : Resistencia térmica superficial de la cara exterior de la partición, en m^2K/W .
- R: Relación entre el espesor de cada una de las capas respecto al coeficiente de conductividad térmica, m^2K/W .
- R_{si} : Resistencia térmica superficial de la cara interior de la partición, en m^2K/W .

Los valores R_{se} y R_{si} de las tablas 3 y 4 los obtenemos de las tablas E.1 y E.6 del CTE-DB-HE.

Tabla 3. Valores de R_{se} y R_{si} para cerramientos en contacto con el aire exterior.

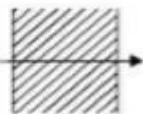
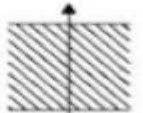
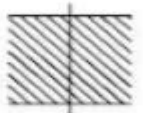
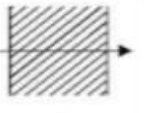
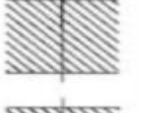

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor		Rse	Rsi
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal		0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente		0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente		0,04	0,17

Tabla 4. Valores de R_{se} y R_{si} para particiones interiores.

Posición de la partición interior y sentido del flujo de calor		Rse	Rsi
Particiones interiores verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal		0,13	0,13
Particiones interiores horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente		0,10	0,10
Particiones interiores horizontales y flujo descendente		0,17	0,17

Por último vamos a proceder al cálculo del espesor del aislante y para ello utilizaremos la fórmula:

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

- e es el espesor en m.
- λ es el coeficiente de conductividad del material aislante en W/mk. Para el poliuretano tiene un valor de 0,018 W/mk.

$$U = \frac{1}{R_{se}} + \frac{\lambda}{e} + \frac{1}{R_{si}} = \frac{k}{\Delta T}$$

$$e = \lambda \left[\frac{\Delta T}{k} - (R_{se} + R_{si}) \right]$$

Para obtener los distintos espesores se tienen en cuenta unas pérdidas máximas admisibles (k), que en el caso de las cámaras se sitúan en $8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{h}$.

La conductividad térmica del poliuretano es: $\lambda=0,018 \text{ W/mK}$.

A continuación se resumen en una tabla los resultados de los cálculos relativos a los espesores.

Tabla 5. Espesores de cada zona de la cámara.

ZONA	TECHO	NOROESTE	SURESTE	SUROESTE	NORESTE
TIPO DE CERRAMIENTO (C.) O PARTICIÓN INTERIOR (P.I.)	P.I. HORIZONTAL	C. VERTICAL	C.VERTICAL	C. VERTICAL	C. VERTICAL
FLUJO	DESCENDENTE	HORIZONTAL	HORIZONTAL	HORIZONTAL	HORIZONTAL
R_{SE}	0,17	0,04	0,04	0,04	0,04
R_{SI}	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13
ΔT	10,14	10,00	20,10	10,00	20,11
Espesor (m)	0,017	0,019	0,042	0,019	0,042
Espesor	17	19	42	19	42

Fuente. Elaboración propia.

Elección de espesor

Hemos calculado ya el espesor necesario de aislante para las paredes, suelo y techo de nuestra cámara. A partir de esos valores seleccionamos los espesores comerciales correspondientes. Los espesores comerciales de los materiales aislantes son:

Paneles prefabricados frigoríficos tipo sándwich: 40 – 60 – 80 – 100 – 120 – 140 – 160–200 mm. Nosotros escogeremos el de 60 mm para las paredes y el techo de la cámara, ya que este espesor nos garantiza un correcto aislamiento en el interior de la cámara.

4. Necesidades y características de la instalación

4.1. Introducción

La carga térmica se define como la cantidad de energía térmica, en la unidad de tiempo (potencia térmica) que un edificio, o cualquier otro recinto cerrado, intercambia con el exterior debido a las diferentes condiciones higrotérmicas del interior y del exterior.

Son muchos los factores que intervienen, y es por este motivo que se distribuyen en apartados denominados “partidas”, cada una de estas partidas tiene en cuenta el calor introducido o generado por una causa concreta.

Para los cálculos de la carga térmica, se utilizan una serie de ecuaciones matemáticas simples, cada una relacionada con las diferentes partidas existentes. También es necesario el uso de tablas, con el fin de simplificar el cálculo y obtener resultados de manera casi directa.

Hay que tener en cuenta el desescarche de los evaporadores (consiste en eliminar periódicamente el hielo y escarcha del evaporador derivados del proceso de congelación).

En la práctica, es habitual para las cámaras que utilizan temperaturas de refrigeración superiores a 0°C, una estimación de la duración horaria del grupo de frío en 16 horas por día. De este modo, hay 8 horas diarias para proceder al desescarche del evaporador, tiempo suficiente para realizarlo con éxito.

Para mantener el calor en una cámara y todo el material almacenado en su interior, utilizaremos Q, que se puede expresar de la siguiente manera:

$$Q = Q_{\text{productos}} + Q_{\text{otros}}$$

- $Q_{\text{productos}}$: Calor que desprende la turba, el corcho de las bandejas y el plástico de los pallets.

- Q_{otros} : incluye entre otros los flujos de calor a través de los cerramientos de la cámara por transmisión de paredes, suelos y techos, la refrigeración del aire exterior que entra, la ventilación, las cargas térmicas debidas a los ventiladores, bombas, iluminación eléctrica, personas que manipulan los productos, etc.

Es habitual la práctica de aplicar un factor de seguridad aumentado en un 10%, para prever posibles variaciones de carga (calor del desescarche, infiltración de aire del exterior, etc.).

Como consecuencia, hablaremos de una potencia total necesaria de:

$$Q_{\text{total}} = 1,10 \cdot Q$$

4.2. Partidas de calor

Para optimizar las dimensiones y características técnicas del evaporador y de la instalación frigorífica en general es necesario considerar las siguientes partidas de calor.

- Flujo de calor a través de los cerramientos (Q_1).
- Entrada de aire exterior a la cámara (Q_2).
- Calor de los ventiladores del evaporador y otros motores (Q_3).
- Conservación del producto (Q_4).
- Calentamiento del embalaje (Q_5).

4.2.1. Flujo de calor a través de los cerramientos (Q_1)

La entrada de calor por paredes, techo y suelo de la cámara es inevitable, pero puede reducirse eficazmente con la disposición de material aislante en toda la superficie interior del espacio frío. Se calcula con la siguiente expresión:

$$Q_1 = K \cdot S \cdot N$$

- K es el coeficiente de transmisión de calor. Para cámaras de germinación se estima en $7 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h}$.
- S es la superficie de transmisión en m^2 . Hay que tener en cuenta que al ser una pérdida de calor a través de las paredes, suelo y techo, el valor de la superficie de transmisión es igual a la suma de las tres superficies.
- N es el número de horas de funcionamiento diario de la cámara. En nuestro caso la cámara está funcionando todo el día.

$$Q_1 = 7 \text{ kcal/m}^2 \cdot h * 300 \text{ m}^2 * 24 \text{ h/día} = \mathbf{50400 \text{ kcal/día}}$$

4.2.2. Entrada de aire exterior a la cámara (Q_2)

En el recinto refrigerado debe existir ventilación suficiente para sustituir periódicamente el aire vaciado por aire fresco. Esta ventilación se realiza principalmente con el uso de la puerta de la cámara. Se calcula con la siguiente expresión:

$$Q_2 = V \cdot C_{\text{aire}} \cdot \Delta T \cdot n + V \cdot \Delta G \cdot \lambda_v \cdot n$$

- V es el volumen interior de la cámara en m^3 . Teniendo en cuenta un espesor de 60 mm, $V = 9,94^2 * 2,44 \text{ m}^3 = 241,1 \text{ m}^3$
- C_{aire} es el calor específico del aire ($0.312 \text{ kcal/m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$).
- ΔT es la diferencia entre la temperatura del interior de la cámara y la del aire que entra ($^\circ\text{C}$).
- n es el número de renovaciones diarias de aire: $n^\circ \text{ renovaciones} = 86,1 * V^{-0,55} = 86,1 * 241,1^{-0,55} = 4,2 \rightarrow 5$ renovaciones de aire al día.
- ΔG es la diferencia entre el contenido de vapor de agua del aire exterior y el del aire interior en g/m^3 . En nuestro caso, este valor es de $5,84 \text{ g/m}^3$.
- λ_v es el calor latente de vaporización del agua (0.54 kcal/g).

$$Q_2 = 241,1 \text{ m}^3 * 0,312 \text{ kcal/m}^3 \cdot ^\circ\text{C} * (20-5,6) \cdot ^\circ\text{C} * 5 + 241,1 \text{ m}^3 * 5,84 \text{ g/m}^3 * 0,54 \text{ kcal/g} * 5 = \mathbf{9218 \text{ kcal/día}}$$

4.2.3. Calor de los ventiladores del evaporador y otros motores (Q_3)

Este cálculo pretende obtener el equivalente calorífico del trabajo realizado por los motores instalados en el evaporador y otros que eventualmente pudieran utilizarse, a la vez que también hace referencia al calor desprendido por las luminarias instaladas en la cámara, que en nuestro caso son fluorescentes.

$$\text{En cámaras de germinación: } Q_3 = 150 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^3 \cdot \text{día}} * V = 150 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^3 \cdot \text{día}} * 241,1 \text{ m}^3 = \mathbf{36165 \text{ kcal/día}}$$

4.2.4. Calor aportado por las personas (Q_4)

El personal que almacena o manipula productos en una cámara frigorífica aporta calor, sobre todo si realiza un trabajo intenso.

$$Q_4 = (q \cdot n \cdot t) / 24$$

- q, calor emitido por persona (W).
- n, es el número de personas.
- t, tiempo de permanencia en horas/día.

El calor emitido por persona aumenta a medida que disminuye la temperatura, como se puede apreciar en la tabla siguiente:

Temperatura de la cámara (°C)	Potencia liberada (W)
40	30
35	60
30	90
25	120
20	150
15	180
10	210
5	240
0	270
-5	300
-10	330

Existirá una persona en la cámara durante 4 horas, tiempo de funcionamiento de la transpaleta eléctrica. Siendo éste también el tiempo que se mantendrá encendida la iluminación. La potencia que desprende una persona a 20°C, según la tabla, es de 150 W.

$$Q_4 = 1 \cdot 0,15 \cdot 4 = 0,60 \text{ kW} = \mathbf{12382 \text{ kcal/día}}$$

4.2.5. Conservación del producto (Q₅)

Esta partida contempla el calentamiento del producto desde la temperatura de entrada en la cámara hasta la temperatura final, temperatura de germinación.

El producto, antes de ser almacenado en la cámara, pasa de la temperatura ambiente a una temperatura de 20°C.

Teniendo en cuenta que el producto que almacenaremos tiene un plazo máximo de almacenaje de 15 días para el caso más desfavorable, el flujo de entrada sería:

Cantidad de material a la cámara (turba, tierra donde germina la semilla) $\rightarrow m_{\text{turba}} = 26,54 \text{ m}^3$ de turba $\times 180 \text{ kg/m}^3 = 4777,81 \text{ kg}$ de turba (cámara llena).

Es muy difícil establecer con certeza cuáles son las temperaturas de entrada a la cámara. Después de varias consultas, todos coinciden con las siguientes suposiciones:

- La turba sufre un recalentamiento hasta una temperatura de 40°C.

La expresión a utilizar es la siguiente:

$$Q_5 = C_p \cdot m \cdot \Delta T$$

- C_p , calor específico turba, expresado en (kcal/kg °C). La turba tiene un calor específico de 0,45 kcal/kg °C.
- m , masa de tierra "turba" introducida en kg.
- ΔT

La temperatura del producto al entrar en la cámara es de 40 °C y la temperatura en el interior de la cámara es de 20 °C.

$$Q_5 = 0,45 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C} \cdot 4777,81 \text{ kg} \cdot 20 \text{ } ^\circ\text{C} = 43000 \text{ kcal/día}$$

4.2.6. Calentamiento del embalaje (Q_6)

Esta partida contabiliza el calor empleado en aumentar la temperatura de los envoltorios o envases en que se almacena el producto (en nuestro caso será las bandejas de corcho y los pallets de plástico).

- El embalaje (bandejas de siembra) al estar en contacto directo con el ambiente padece un recalentamiento mayor, 15°C.
- Los pallets padecen un recalentamiento de 10°C.

La cantidad de masa del embalaje (bandejas de siembra) será del 5% de la masa del producto, mientras que los pallets representarán el 10%.

La expresión que nos permite calcular esta partida es:

$$Q_6 = C_p_{\text{bandejas}} \cdot m_{\text{bandejas}} \cdot \Delta T + C_p_{\text{pallets}} \cdot m_{\text{pallets}} \cdot \Delta T$$

- C_p_{bandejas} , calor específico del poliestireno expandido (bandejas) en kcal/kg °C. Su valor es de 0,4 kcal/kg °C.
- C_p_{pallets} , calor específico de los pallets de plástico en kcal/kg °C. Su valor es de 0,7 kcal/kg °C.
- m_{bandejas} , masa del embalaje en kg.

- m_{pallets} , masa de los pallets en kg.

$$Q_6 = 0,4 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C} \cdot 238,89 \text{ kg} \cdot 5 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,7 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C} \cdot 477,78 \text{ kg} \cdot 10 \text{ } ^\circ\text{C} = 3822 \text{ kcal/día}$$

4.2.7. Carga de refrigeración total (Q_T)

A continuación se exponen en una tabla los resultados de los cálculos realizados:

Tabla 6. Necesidades totales en almacenamiento de producto terminado.

Flujo de calor a través de los cerramientos (Q_1)	50400 kcal/día
Entrada de aire exterior a la cámara (Q_2)	9218 kcal/día
Calor de los ventiladores del evaporador y otros motores (Q_3)	36165 kcal/día
Calor aportado por las personas (Q_4)	12381 kcal/día
Conservación del producto (Q_5)	43000 kcal/día
Calentamiento del embalaje (Q_6)	3822 kcal/día
TOTAL (Q_T)	154986 kcal/día

Teniendo en cuenta que la instalación frigorífica funciona 16 h al día, debido a la existencia de desescarches y otras operaciones, la potencia real a instalar en los evaporadores y en la máquina frigorífica será:

$$Q_T = 154986 \text{ kcal/día} \cdot \frac{4,18 \text{ kJ}}{1 \text{ kcal}} = 647841 \text{ kJ/día}$$

16 horas/día de funcionamiento de la cámara \rightarrow 57600 segundos/día

$$Q_T = 647841 \text{ kJ}/57600 \text{ segundos} = 11 \text{ kW}$$

A continuación, le aplicaremos a Q_{Total} un factor de seguridad:

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

$$Q_{\text{Total}} = 1,10 * 11 \text{ kW} = 12,1 \text{ kW}$$

La bomba que utilizaremos tendrá una capacidad de refrigeración mayor de **12,1 kW**.

5. Componentes de la cámara de germinación

5.1. Bomba de calor

La bomba de calor es una máquina térmica que permite transferir energía en forma de calor de un ambiente a otro, según se requiera. Debido a la posibilidad de invertir su funcionamiento, en la actualidad se utilizan como calefacción en invierno y como sistema de refrigeración en verano (aire acondicionado reversible, invirtiendo el sentido de circulación del refrigerante). Las más usadas son las bombas de calor Aire/Aire, que transfieren el calor que se toma del exterior directamente al aire del local que debe calentarse.

Partes de una bomba de calor:

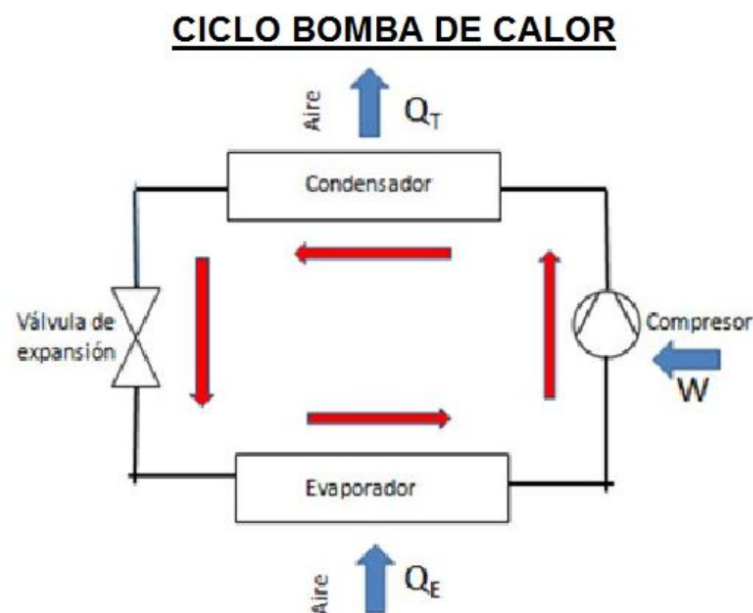


Figura 1. Ciclo de bomba de calor

- **Evaporador:** Absorbe calor del medio ambiente obteniendo vapor. Esta parte de la máquina es similar a un radiador, es un serpentín por el que circula un líquido muy frío que absorbe el calor del aire que pasa a través del serpentín. Obviamente el evaporador está en el interior de la cámara de germinación. Resumiendo, absorbe el calor del exterior y el líquido se evapora y se convierte en gas.

- **Compresor:** Absorbe el líquido refrigerante (ya en estado de gas o vapor) a baja presión que procede del evaporador, lo comprime y lo cede a alta presión. Al aumentar la presión el gas es un gas a más presión, pero más caliente y al estar a mayor presión es más fácil pasarlo a estado líquido. Es un aparato que licua y calienta el gas. El compresor suele estar fuera de la cámara de germinación. En resumen, el compresor comprime el gas y lo convierte en gas a alta presión.
- **Condensador:** Es un tubo estrecho y largo en forma de serpentín. Absorbe el fluido del compresor. Aquí pasa el gas licuado y caliente y lo que hace es ir cediendo poco a poco el calor que tiene el gas al aire externo. Cuando el gas pasa por el serpentín se convierte en líquido (condensa), calentando el aire exterior.
- **Válvula de expansión:** aquí el líquido “templado” y licuado se expande, disminuyendo de presión y transformándose en gas otra vez a una temperatura muy baja. Es una propiedad de cualquier gas, al expandirse se enfría. Resumiendo, la válvula expande el líquido, lo enfría y lo convierte en gas al expandirlo.

Funcionamiento de una bomba de calor

Las bombas de calor pueden funcionar durante todo el año, ya que son reversibles y, por tanto, el gas puede circular en los dos sentidos, de tal forma que en verano la bomba actúa como sistema de refrigeración y en invierno como sistema de calefacción.

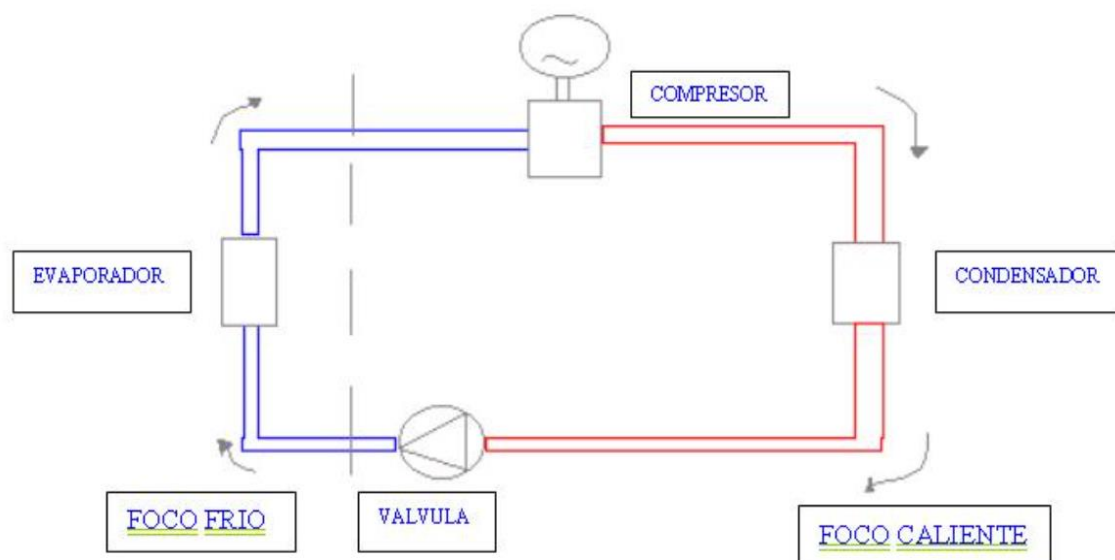


Figura 2. Funcionamiento de una bomba de calor.

FOCO FRIO (PARA REFRIGERAR)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

El objetivo es atrapar el calor interior para mandarlo al exterior.

Al evaporador llega el refrigerante como una mezcla de líquido y gas, pero se evapora completamente al absorber el calor interior de la cámara. El compresor se encarga de aspirar el refrigerante en estado gaseoso, aumentar su presión y su temperatura, y hacerlo moverse por el circuito de refrigeración. Ya en el condensador se cede calor al exterior, de forma que el refrigerante se condensa (pasa a líquido) porque al ceder el calor se enfría. La válvula de expansión aumenta el volumen del refrigerante, que se evapora parcialmente, absorbiendo calor y, por tanto, enfriándose.

El ciclo se repite.

FOCO CALIENTE (PARA CALENTAR)

El objetivo es calentar el líquido refrigerante por compresión para mandarlo al interior de la cámara.

Es el mismo proceso pero a la inversa, de tal forma que el condensador actúa como evaporador absorbiendo el calor del exterior de la cámara y cediéndolo al evaporador, que actúa como condensador cediendo ese calor al interior de la cámara.

Elección de la bomba de calor

La bomba de calor elegida es una bomba de calor aire-aire. En este tipo de bombas el calor se toma directamente del aire exterior o del interior, dependiendo si es para calefactar o para refrigerar, respectivamente.

En la bomba de calor aire-aire, tanto la calefacción como la refrigeración del espacio acondicionado se consiguen mediante la inversión del flujo del refrigerante entre las baterías o intercambiadores, denominados clásicamente evaporador y condensador. La inversión de este flujo se consigue mediante una válvula de 4 vías accionada mediante un termostato situado en el interior de la cámara de germinación.

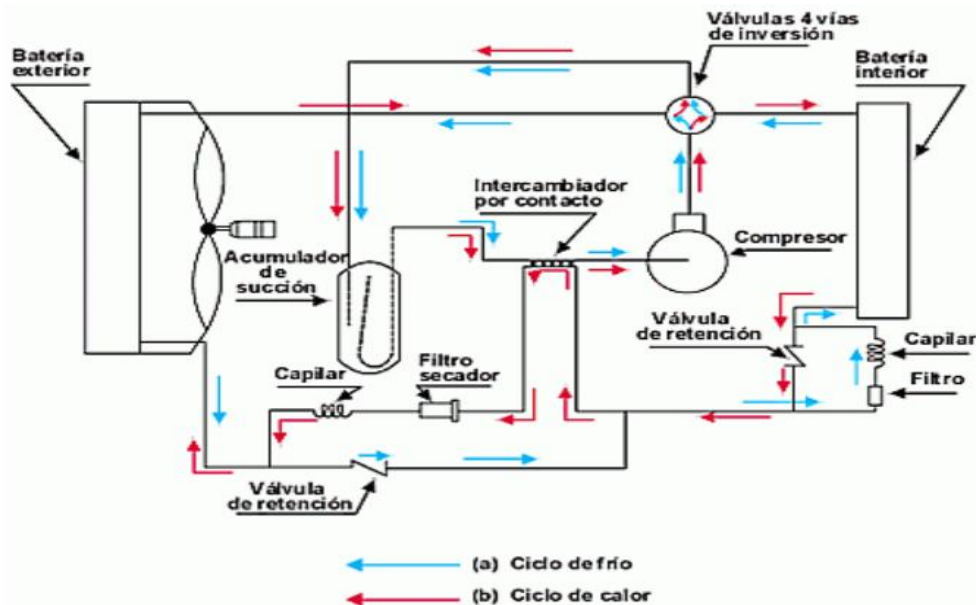


Figura 3. Bomba de calor aire/aire.

Las baterías intercambiadoras dejan de denominarse evaporador y condensador, debido a que efectúan tanto una como la otra la doble función de evaporador y condensador, dependiendo de que el equipo esté trabajando en ciclo de calor o de frío. En un equipo bomba de calor aire-aire estas baterías se denominan:

- Batería exterior: la que está efectuando las funciones de condensador en ciclo de frío y de evaporador en ciclo de calor. Está situada en el exterior del espacio acondicionado y de ahí viene su denominación.
- Batería interior: situada en el interior del espacio acondicionado, actúa como evaporador en ciclo de refrigeración y como condensador en ciclo de calor.

Ambas baterías son de tubo de aleta, ya que se trata de intercambiadores aire-refrigerante debido a que el calor siempre se toma y se cede al aire (situado dentro y fuera del espacio acondicionado), de ahí el nombre de bomba de calor aire-aire.

Nosotros vamos a tener un equipo bomba de calor invertida (funciona para refrigeración y calefacción) cuya capacidad de refrigeración será de 12,5 kW y la de calefacción de 14 kW. El modelo de bomba de calor es PUMY-SP112VKMR1.

A continuación se muestran características técnicas de los equipos en una tabla.

Tabla 7. Características técnicas de la bomba de calor elegida.

			PUMY-SP112VKMR1
			monofásica
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	12,5 / 14
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	3,1 / 3,17
Eficiencia Energética		EER / COP	4,03 / 4,42
Interiores Conectables	Capacidad Total de la unidad exterior (kW)*		50 ~ 130%
	Modelo / Cantidad	City wMulti	P15 ~ P140 / 9
		Branch Box	P15 ~ P100 / 8
Mixto		P15 ~ P140 / 10	
Alimentación		Fases, V/Hz	1, 220~240V/50Hz
Intensidad máxima		A	30,5
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	9,52/15,88

Nivel Sonoro	Refrigeración / Calefacción	dB(A)	52 / 54
Potencia Sonora	Refrigeración / Calefacción	dB(A)	72 / 74
Ventilador	Caudal de aire	m ³ /min	77
	Potencia	kW	0,2
Compresor	Potencia	kW	3,1
Refrigerante R410A		Pre-carga Kg / PCA / TCO ₂ eq	3,5 / 2.088 / 7,31
Dimensiones (Ancho x Alto x Fondo)		mm	1.050 x 981 x 330 (+40)
Peso		kg	93
Rango de operación (refr./calef.)		°C	-5 ~ +52 Ts / -20 ~ +15 Th

5.2. Evaporador

El evaporador es un intercambiador de calor en el que se produce el efecto útil de la instalación frigorífica. Está ubicado entre la válvula de expansión y la tubería de aspiración del compresor y su

función en la instalación frigorífica es la de absorber calor del recinto a refrigerar y transmitir ese calor al fluido refrigerante.

La finalidad del evaporador se consigue de la siguiente manera: el refrigerante que proviene del condensador después de pasar por el elemento de regulación de flujo refrigerante entra al evaporador a la temperatura de ebullición correspondiente a la presión existente en el mismo, y lo hace como líquido saturado o vapor muy húmedo con un título muy bajo. Debido a las condiciones de presión mencionadas en el interior del intercambiador, el refrigerante absorbe el calor latente necesario para realizar su cambio de estado de líquido a vapor a través de las paredes del evaporador. Hay que tener en cuenta el desescarche del evaporador (consiste en eliminar periódicamente el hielo y escarcha del evaporador derivados del proceso de congelación).

Para seleccionar el evaporador lo primero que necesitaremos será la potencia y el salto térmico:

$$\Delta T = T_{reg} - T_{evap}$$

Método de cálculo

Usaremos el software de selección proporcionado por Lennox llamado FRIGA 2019, disponible en su página web: <https://www.lennoxemea.com/es/product/downloads-refrigeration/>

$$\Delta T = T_{reg} - T_{evap} = 20 - 5 = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_{ins} = 11 \text{ kW}$$

Modo Selección #N/A

Criterios de selección

Potencia : 10 (kW) +/- 15 %

Temperatura cámara : 20 (°C) (SC 1 SC 3
=Temperatura entrada de aire) (SC 2 SC 4)

Refrigerante : R22

Delta T1 (rocío) : 10 K (DT1 Eurovent de acuerdo con EN) Average Delta T : 10 K

Número de aparatos : 2

Gama

Plafonniers - Muraux : EVB XR MF MR MH

Doubles flux : NTA GTI GTA

Cubiques commerciaux : 3C-A 3C-E

Cubiques industriels : NK

Tunnels : NF NW

Centrifuges : NC

Gama antigua (para consulta) : MUC-LUC SKB SD TA

Mostrar Unidades negativos (En aplicación positiva) - 3C range

FRIGA-BOHN

Criterios facultativos

Velocidad de rotación : Todos (tr/mn)

Paso de aletas : Todos (mm)

Opción motor EC

Resultados : Delta T1 variable - Potencia fija Potencia variable - Delta T1 fijo

Validar Atrás

Modelo	Potencia unitaria (kW)	DT1 (Rocío) / DTM (Media)	Núm x Diám Ventil/Unidad	Acoplamiento motor	Caudal de aire (m3/h)	Proyección de aire (m)	Pot abs. máxi tot. (W)	Precio unitario (€)
3C-E 4263 R	14,5	8,1 / 10,3	2 x 450	Estrella	9340	35	820	3639,09
3C-E 4264 R	14,5	6,7 / 8,9	2 x 450	Estrella	8910	34	820	3723,47
3C-A 4263 R	14,5	8,1 / 10,3	2 x 450	Triángulo	11740	32	1000	4001,44
3C-E 3545 R	14,5	8,1 / 10,3	5 x 300	-	5060	24	500	4025,27
3C-E 4264 L	14,5	8,1 / 10,3	2 x 450	Estrella	9310	35	820	4107,72
3C-A 4264 R	14,5	6,3 / 8,5	2 x 450	Triángulo	10990	31	1000	4220,07
3C-A 4264 R	14,5	7,4 / 9,6	2 x 450	Estrella *	8420	27	740	4220,07
3C-A 4264 L	14,5	7,5 / 9,7	2 x 450	Triángulo	11690	32	1000	4421,40

Figura 4. Características técnicas del evaporador seleccionado.

El modelo seleccionado es el 3C-A 4263 R de la marca Lennox.



		4165	4166	4263	4264	4266	4364	4366	4386	4466
Superficie	m ²	15,9	19,1	19,1	25,5	38,2	38,2	57,4	76,5	76,5
Volumen interno	dm ³	3,6	4,4	4,4	5,8	8,7	8,7	13,1	17,4	17,4
Caudal de aire	m ³ /h	5560	5290	12300	11690	10580	17540	15870	17780	21160
Ventilador Ø 450 mm 1320/1070 r/min	Proyec. de aire (2)	m	26	25	33	32	31	36	34	37
	Núm.	1	1	2	2	2	3	3	3	4
400 V/3/50 Hz	W máx	500	500	1000	1000	1000	1500	1500	1500	2000
	A máx (3)	1	1	2	2	2	3	3	3	4
3C-A -L	Núm.	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	W Total	1080	1080	2160	2160	2160	3240	3240	3960	3960
Desescarche eléctrico EIK (4)	230 V/1/50 Hz	4,7	4,7	9,4	9,4	9,4	-	-	-	-
	400 V/3/50 Hz	-	-	-	-	-	4,7	4,7	5,7	5,7
3C-A -C	Núm.	8	8	5	8	8	8	8	8	8
	W Total	3240	3240	4320	6480	6480	9720	9720	11880	11880
Desescarche eléctrico estándar	230 V/1/50 Hz	14,1	14,1	-	-	-	-	-	-	-
	400 V/3/50 Hz	-	-	6,3	9,4	9,4	14,0	14,0	17,1	17,1
Dimensiones	Longitud	mm	1011	1011	1611	1611	1611	2211	2211	2811
	Ancho	mm	610	610	610	610	610	610	610	610
	Altura	mm	635	635	635	635	635	635	635	635
Conexiones (5) R404A	Entrada	Ø OD	5/8"	7/8"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 3/8"	1 3/8"
	Salida	Ø OD	7/8"	7/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 3/8"	1 5/8"	2 1/8"	2 1/8"
Peso neto	kg	39	41	56	59	65	81	90	108	117

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

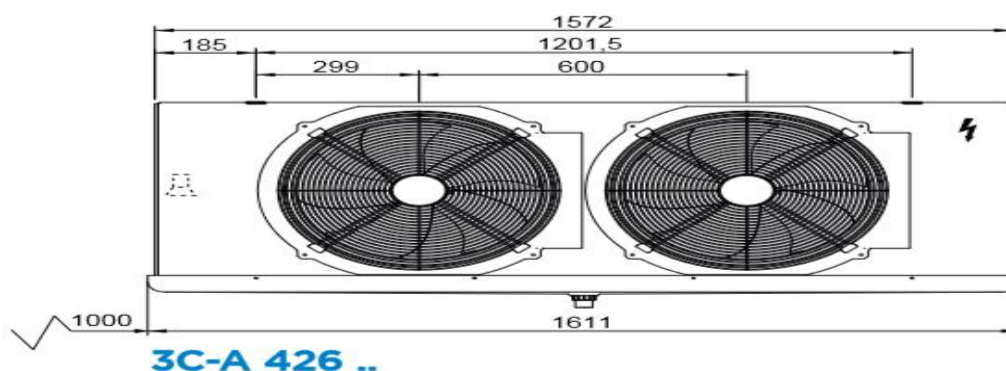
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

3C-A - Ø 450			6 mm (2/2)								
Potencia	SC2	3C-A-L	4165	4166	4263	4264	4266	4364	4366	4386	4466
R404A (1)	DT1 = 8K - SC2	kW	6,95	7,68	10,18	12,29	15,66	18,57	23,73	28,74	31,42
R134a	DTM = 8K - SC2	kW	6,33	6,99	9,27	11,19	14,25	16,90	21,60	26,15	28,59
R449A	DTM = 8K - SC2	kW	6,40	7,06	9,37	11,31	14,41	17,09	21,84	26,44	28,91
R452A	DTM = 8K - SC2	kW	6,39	7,06	9,36	11,30	14,39	17,07	21,81	26,41	28,87
CO2 (6)	DT1 = 8K - SC2	kW	7,73	8,60	10,91	13,49	17,26	20,26	25,74	31,56	34,59
W (7)	DT1 = 8K	kW	7,68	8,46	7,90	12,27	15,82	16,10	22,23	26,30	27,81

Potencia	SC3	3C-A-C	4165	4166	4263	4264	4266	4364	4366	4386	4466
R404A (1)	DT1 = 7K - SC3	kW	5,26	5,70	7,60	9,04	11,66	13,66	17,71	21,33	23,09
R449A	DTM = 7K - SC3	kW	4,60	4,98	6,64	7,91	10,19	11,94	15,48	18,64	20,18
R452A	DTM = 7K - SC3	kW	4,75	5,14	6,85	8,15	10,51	12,32	15,97	19,23	20,81
CO2 (6)	DT1 = 7K - SC3	kW	6,40	7,09	8,91	11,06	14,27	16,63	20,65	25,78	28,11

Potencia	SC4	3C-A-C	4165	4166	4263	4264	4266	4364	4366	4386	4466
R404A (1)	DT1 = 6K - SC4	kW	4,13	4,48	5,94	7,12	9,24	10,77	14,06	16,86	18,14
R449A	DTM = 6K - SC4	kW	3,45	3,75	4,96	5,95	7,73	9,00	11,75	14,09	15,16
R452A	DTM = 6K - SC4	kW	3,68	3,99	5,28	6,33	8,22	9,58	12,50	15,00	16,13
CO2 (6)	DT1 = 6K - SC4	kW	5,15	5,72	7,15	8,89	11,52	13,37	16,57	20,84	22,64



5.3. Condensador

Es un intercambiador de calor en el que se produce la condensación de los gases a la salida del compresor. El condensador debe de ser capaz de extraer y disipar el calor absorbido en el evaporador más el calor equivalente al trabajo de compresión.

La liberación de este calor pasa por tres fases. La primera consiste en el enfriamiento de los gases desde la temperatura de descarga del compresor, hasta la temperatura de condensación.

Esta fase es muy rápida, debido a la gran diferencia de temperaturas entre el fluido frigorífico y el propio condensador. Actúa generalmente en la primera cuarta parte del condensador.

La segunda fase consiste en la cesión del calor latente de condensación. Es la etapa más lenta y más importante, es donde el fluido efectúa su cambio de estado.

La última fase es el enfriamiento del líquido desde la temperatura de condensación hasta la temperatura deseada (líquido subenfriado). Este enfriamiento se produce en la última cuarta parte del condensador. La temperatura final del líquido dependerá del salto térmico existente.

Método de cálculo

Emplearemos el mismo software que para los evaporadores.

$$Q_{cond} = 11 \text{ kW}$$

$$T_{cond} = 20^\circ\text{C}$$

Figura 5. Introducción de datos.

Modelo	Potencia unitaria (kW)	DTI (Rocio) / DTM (Media) (K)	Pot. Abs (W) Real / Máxi	Velocidad de rotación (R/min.)	Dimensiones unitarias (mm)	Núm x Diám Ventil/Unidad (mm)	Lp (l) a 10 m	Precio unitario (€)
WA 13 08/12P	9.9	15.1 / 15.1	0 / 120	750	730 / 873 / 808	1 x 500	35	2298.80
WA 14 08/12P	9.5	15.9 / 15.9	0 / 80	500	730 / 873 / 808	1 x 500	27	2487.50
WA 14 08/12P	10.2	14.6 / 14.6	0 / 120	750	730 / 873 / 808	1 x 500	35	2487.50

Figura 6. Características técnicas del condensador seleccionado.

Seleccionaremos el modelo WA 13 08/12 P.

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

6. Boquillas humidificadoras

La cámara contará en su interior con varias boquillas humidificadoras que se ubicarán sobre las paredes para controlar los niveles de humedad y temperatura dentro de la cámara.

7. Sumideros de la cámara

Existirán dos sumideros sifónicos por cada mitad de la cámara que se encargarán de recoger el agua procedente de la condensación de las paredes y el agua sobrante que se derrame de las bandejas.

Para las aguas recogidas derivadas del interior de la cámara la solera de la zona de germinación de la nave tendrá una pendiente del 1 % hacia los correspondientes sumideros.

La ubicación de los sumideros se puede observar en el Plano de la Instalación de Saneamiento.

Los cálculos relativos a los sumideros de la cámara aparecen en el Sub-anejo V. IV: Cálculo de instalaciones. Saneamiento (Nave).

MEMORIA SUB-ANEJO IX.II: Cálculo de instalaciones. Instalación eléctrica (Nave e Invernadero)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

INDICE SUB-ANEJO IX.II: Cálculo de instalaciones. Instalación eléctrica (Nave e Invernadero)

Instalación eléctrica	1
1. Introducción	1
2. Normativa	1
3. Cálculo del alumbrado de la nave	1
3.1. Necesidades de iluminación	1
3.2. Factor de reflexión	2
3.3. Color aparente	2
3.4. Rendimiento de color global	2
3.5. Altura de las luminarias	2
3.6. Selección de clases fotométricas	3
3.7. Cálculo de la instalación eléctrica	4
3.8. Determinación del número de luminarias y distribución	5
3.9. Alumbrado exterior	5
3.10. Alumbrado de emergencia	6
4. Sistema de alumbrado del invernadero	7
5. Diseño de la instalación eléctrica	7
5.1. Descripción de las líneas y circuitos	9
5.2. Dimensionado de los circuitos interiores	11
5.3. Dimensionado de las líneas de distribución	21
6. Mecanismos de protección	22
7. Instalación de la toma de tierra	22
8. Potencia contratada	22
9. Suministro de energía eléctrica	23

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Nivel de iluminación, dimensión en planta y altura del techo de los diferentes espacios de la nave	1
Tabla 2. Valores de H, C y h para las diferentes zonas de la nave	2
Tabla 3. Valores de L, A y h para las distintas zonas de la nave	3
Tabla 4. Valores obtenidos del índice del local y clases fotométricas para los distintos espacios de la nave	4
Tabla 5. Datos de las necesidades de iluminación, factores necesarios para el cálculo de la iluminación y flujo total a instalar en cada zona	5
Tabla 6. Flujo necesario y número de lámparas para cada estancia	5
Tabla 7. Intensidades máximas admisibles (A) al aire 40 °C. Fuente: ITC BT 19.	12
Tabla 8. Caída de tensión admisible	13
Tabla 9. Cuadro secundario de alumbrado de la nave (CS1)	14
Tabla 10. Cuadro secundario de alumbrado de la nave (CS1)	15
Tabla 11. Cuadro secundario de fuerza de la nave (CS2)	15
Tabla 12. Cuadro secundario de fuerza de la nave (CS2)	16
Tabla 13. Cuadro secundario de alumbrado del invernadero (CS3)	17
Tabla 14. Cuadro secundario de alumbrado del invernadero (CS3)	17
Tabla 15. Cuadro secundario de fuerza del invernadero (CS4)	18
Tabla 16. Cuadro secundario de fuerza del invernadero (CS4)	19
Tabla 17. Cálculo de los cuadros secundarios que componen el CGD	20
Tabla 18. Cálculo de líneas de distribución	21
Figura 1. Esquema del sistema de alumbrado (Invernadero)	7

1. Introducción

A continuación vamos a calcular la instalación eléctrica de la nave y del invernadero.

2. Normativa

Se atenderá para el cálculo de la instalación eléctrica el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, apoyándonos en la norma NTE-IEI (Alumbrado Interior) y el Reglamento Electrónico de Baja Tensión, aprobado en base al Real Decreto 842/2002 y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC-BT).

3. Cálculo del alumbrado de la nave

Se va a calcular el número de luminarias necesarias, para determinar la potencia de alumbrado necesaria. Conocida esta potencia se diseñan los circuitos eléctricos y se elige una sección del conductor.

3.1. Necesidades de iluminación

En la norma NTE-IEI vienen expuestos los niveles de iluminación en lux de cada local dependiendo de su uso. En la tabla siguiente aparecen los niveles de iluminación y dimensiones de cada zona de la nave.

Tabla 1. Nivel de iluminación, dimensión en planta y altura del techo de los diferentes espacios de la nave.

Zona	Nivel de iluminación (lux)	Dimensión en planta (m ²)	Altura del techo (m)
Oficina	500	20	2,85
Aseos	200	20	2,85
Almacén de fitosanitarios	100	20	2,85
Cuarto de riego	150	35	2,85
Nave zona germinación	200	100	5,00
Nave zona pasillo	150	30	2,85
Nave zona almacén	100	100	5,00
Nave zona de trabajo	500	275	5,00

3.2. Factor de reflexión

En cuanto a los factores de reflexión, “ ρ ”, de las superficies del local, éstos indican la relación que hay entre el flujo luminoso reflejado por dichas superficies respecto al flujo incidente total de las mismas. Los colores de cada superficie dependerán de sus factores de reflexión cuyos valores se tomarán del cuadro 2 de la citada norma.

De acuerdo con la clasificación de la Norma UNE-48103 (colores normalizados) en el suelo y el techo, el color sería amarillento (M 158) y color gris medio (M 109) en el suelo. Por tanto, tenemos:

$$\rho_1=8 \quad \rho_2=8 \quad \rho_3=3$$

Ajustándonos a la triada: 8, 7, 5. Se tomará un factor de reflexión de la tarea visual $\rho_{tv}=7$.

3.3. Color aparente

El color más aparente para cada local en función de su nivel de iluminación “E” aparece en el cuadro 4 de la citada norma. En todos los casos la iluminación es inferior a los 500 lux, por lo cual el color aparente es luz cálida.

3.4. Rendimiento de color global

El rendimiento de color (fidelidad en la reproducción de los colores de los objetos iluminados) más oportuno para cada local en función de su uso viene establecido en el cuadro 5 de la norma. En nuestro caso, tomamos un índice de rendimiento del color global: $R_a = 70$.

3.5. Altura de las luminarias

Para calcular la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo hay que considerar la altura de la superficie de referencia sobre la que se realiza un trabajo. En nuestro caso, tomaremos un valor de 0,85 m del suelo y en zonas de circulación coincidente con el suelo.

En la tabla que aparece a continuación se muestran los valores H, C y h. El valor H es la altura del local, que resulta de sumar la altura de suspensión de la luminaria C más la altura de montaje h, y más los 0,85 m a los que se encuentra el plano útil de trabajo. C es la altura de suspensión. Para luminarias colgadas su valor es la tercera parte de la altura entre el plano útil y el techo del local. Para las luminarias adosadas o empotradas su valor es cero. El valor h se corresponde con la altura de montaje en metros y se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo ubicado a 0,85 m por encima del suelo según la NTE.

Tabla 2. Valores de H, C y h para las distintas zonas de la nave.

Zona	H (m)	C (m)	h (m)
Oficina	2,85	0	2

Aseos	2,85	0	2
Almacén de fitosanitarios	2,85	0	2
Cuarto de riego	2,85	0	2
Nave zona germinación	5,00	1,50	2,65
Nave zona pasillo	2,85	0	2,65
Nave zona almacén	5,00	1,50	2,65
Nave zona de trabajo	5,00	1,50	2,65

3.6. Selección de clases fotométricas

Los locales que se desean iluminar se clasifican según sus dimensiones, altura de montaje de las luminarias y tipo de alumbrado. Es lo que se denomina el índice del local, y nos es útil para conocer el factor de utilización.

El índice del local **K** se toma de la tabla 2 de la norma NTE-IEI, a partir de las dimensiones en planta, L (Largo) y A (Ancho) del local, y de la altura h entre el plano útil y el plano de las luminarias.

$$\text{Relación del local} = L \cdot A / h(L+A)$$

El valor de las dimensiones en planta L y A del local y de la altura h para cada dependencia de la nave se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Valores de L, A y h para las distintas zonas de la nave.

Zona	L (m)	A (m)	h (m)
Oficina	5,00	4,00	2
Aseos	5,00	4,00	2
Almacén de fitosanitarios	8,00	2,50	2
Cuarto de riego	7,00	5,00	2
Nave zona germinación	10,00	10,00	2,65
Nave zona pasillo	10,00	3,00	2,65
Nave zona almacén	12,50	8,00	2,65
Nave zona de trabajo	16,55	16,61	2,65

El valor de los parámetros y las clases fotométricas que se pueden utilizar en las dependencias de la nave aparecen en la siguiente tabla.

Tabla 4. Valores obtenidos del índice del local y clases fotométricas para los diferentes espacios de la nave.

Zona	Índice del local K	Clases fotométricas
Oficina	1,11	C-D-E-L
Aseos	1,11	M
Almacén de fitosanitarios	0,95	M
Cuarto de riego	1,46	M
Nave zona germinación	2,83	H-Q
Nave zona pasillo	0,87	M
Nave zona almacén	1,84	M
Nave zona trabajo	2,26	H-Q

3.7. Cálculo de la instalación eléctrica

Para calcular la iluminación se empleará la siguiente fórmula:

$$\Phi_T = (E \cdot S) / (\mu_x \cdot fc \cdot \mu_l)$$

- Φ_T : Flujo total a instalar (lúmenes)
- **E**: Nivel de iluminación requerido (lux)
- **S**: Superficie del local (m²)
- μ_x : Rendimiento del local. Se obtiene de una tabla en función de las curvas de distribución de la luminaria, de los factores de reflexión y del índice del local (K).
- **fc**: Factor de conservación. Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Se considera un ambiente limpio por lo que el valor de este factor es 0,7.
- μ_l : rendimiento de la luminaria (60 %).

A continuación se exponen en una tabla los datos para cada dependencia de la nave:

Tabla 5. Datos de las necesidades de iluminación, factores necesarios para el cálculo de la iluminación y flujo total a instalar en cada zona.

Zona	E (lux)	Superficie local (m ²)	Rendimiento del local	Factor de conservación	Rendimiento luminaria	ΦT (lúmenes)
Oficina	500	20	0,78	0,7	0,6	30525
Aseos	200	20	0,72	0,7	0,6	13228
Almacén fitosanitarios	100	20	0,41	0,7	0,6	11614
Cuarto de riego	150	35	0,41	0,7	0,6	30488
Nave zona germinación	200	100	0,74	0,7	0,6	64350
Nave zona pasillo	150	30	0,68	0,7	0,6	15756
Nave zona almacén	100	100	0,41	0,7	0,6	58072
Nave zona trabajo	500	275	0,78	0,7	0,6	419719

3.8. Determinación del número de luminarias y distribución

Se eligen tubos fluorescentes de 80 W con un flujo de 6300 lúmenes cada una. En la siguiente tabla se muestra el número de luminarias para cada zona de la nave.

Tabla 6. Flujo necesario y número de lámparas para cada estancia.

Zona	ΦT (lúmenes)	Número lámparas
Oficina	30525	5
Aseos	13228	3
Almacén fitosanitarios	11614	2
Cuarto de riego	30488	5
Nave zona germinación	64350	11
Nave zona pasillo	15756	3
Nave zona almacén	58072	10
Nave zona trabajo	419719	67

3.9. Alumbrado exterior

El nivel de iluminación aconsejable es de 40 lux para la iluminación de los bordes perimetrales de los edificios según viene definido por el RD 486/1997.

- Características de la luminaria a instalar:
 - o Potencia: 39 W
 - o Flujo luminoso: 4.122 lm
 - o Dimensiones 373 x 378 mm

Las luminarias se disponen sobre las fachadas de la nave a una altura de 4,00 m.

El coeficiente de utilización estimado es de 0,49 y el factor de mantenimiento es de 0,7. Para determinar la separación entre los puntos de luz se utiliza la fórmula siguiente:

$$L = (s \times CU \times Fm) / (Em \times a)$$

Donde:

- L: separación de los puntos de luz
- S: flujo luminoso por punto de luz (4.122 lm)
- Fm: factor de mantenimiento (0,8)
- CU: coeficiente de utilización (0,49)
- Em: nivel medio de iluminación previsto (40 lux)
- a: achura libre delante de la nave a iluminar (4 m)

$$L = (4.122 \times 0,49 \times 0,8) / (40 \times 4) = 10,1 \text{ m}$$

Se colocarán un total de 11 puntos de luz, para lo que se necesita una potencia total de 429 W.

3.10. Alumbrado de emergencia

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, el alumbrado de emergencia es aquel que deba permitir en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.

Deberá poder funcionar un mínimo de una hora. Entrará en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éstos baje a menos de 70% de su valor nominal.

Las luces de emergencia instaladas, tienen las siguientes características:

- Sistema LED compuesto de 4 LED Mid-Power.
- Con 2 LEDs de estado para indicar el estado de funcionamiento y de carga.
- Flujo luminoso de la luminaria 145 lm.
- Color de luz color blanco neutro.
- Temperatura del color 4000 K.
- Alumbrado de emergencia LED en modo standby con sistema de batería individual integrado.
- Tiempo de servicio nominal de 1 h.

La ubicación y el número de luminarias viene definido por el RD 486/1997, que regula el lugar de emplazamiento de las mismas, y debe permitir la visión de al menos una luminaria desde cualquier punto del sector de incendio.

La situación de estas luces es específica, ya que debe marcar el posible recorrido de evacuación en caso de emergencia, ya sea por incendio o por otra circunstancia. Por lo tanto, se sitúan en las puertas de las diferentes salas y pasillos.

4. Sistema de alumbrado del invernadero

A continuación se detalla en un esquema el sistema de alumbrado del invernadero dividido en dos sectores. Se colocarán lámparas incandescentes de 100 W, suspendidas de los tirantes, con aplicaciones en fotoperiodismo y fotosíntesis. Habrá un circuito de luz por cada mesa y cuarto y las lámparas estarán situadas cada 4 m dentro del circuito y 3 m entre mesas, excepto en los laterales del invernadero que están a 1,5 m de la pared. Por tanto, tendremos 8 circuitos de iluminación en el invernadero y 15 lámparas por circuito, que suman 120 lámparas en total. La numeración de los circuitos (16 a 23) se distribuye en orden descendente de la parte superior a la inferior del esquema, divididos en dos sectores de iluminación: sector 1 y sector 2.



Figura 1. Esquema del sistema de alumbrado (Invernadero)

5. Diseño de la instalación eléctrica

El transformador de potencia o Centro de Transformación Intemperie (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.

Desde el transformador de la finca se tomará la corriente para el suministro de la nave y del invernadero. La acometida en red de baja tensión irá enterrada en zanja a 80 cm de profundidad, con los cables tendidos directamente sobre lecho de arena.

Las líneas interiores y exteriores del invernadero serán de conductores de cobre con aislamiento de Policloruro de Vinilo (PVC).

Las conducciones de la instalación eléctrica de la nave se harán dentro de tubos de PVC.

La instalación estará formada por las siguientes líneas y elementos:

- Acometida: instalación comprendida entre el transformador y la Caja General de Protección y Medida (CGPM). Irá en canalización subterránea.
- Caja General de Protección y Medida (CGPM): Se instalará preferentemente sobre los exteriores de la parcela, ya que la fachada de la nave no linda con la vía pública y en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora, según lo establecido en la ITC BT 13.

Estará formada por un contador de energía activa trifásico de triple tarifa, y otro contador de energía reactiva trifásico de triple tarifa para la determinación del factor de potencia.

Se instalará en un armario normalizado y precintado, suministrado por la empresa distribuidora, de acuerdo con lo dispuesto en la ITC-BT-16.

- Derivación individual: parte del Armario General de Protección y Medida ubicado en los exteriores de la nave y llega hasta el Cuadro de Mando y Protección (CMP) ubicado en el almacén de la nave.
- Cuadro del Interruptor de Control de Potencia (ICP): son limitadores que interrumpen la corriente cuando se consume mayor potencia que la contratada a la empresa suministradora. Se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP): aloja los dispositivos de mando y protección (interruptor automático de corte omnipolar, interruptores diferenciales, y para la protección contra sobrecorrientes se instalarán interruptores magnetotérmicos o PIA) para las distintas líneas de fuerza y de alumbrado. El Cuadro de Mando y Protección (CMP) debe estar precintado y en él se instalarán los cortacircuitos fusibles, uno por cada conductor de fase, así como un borne de conexión para el neutro.

Su colocación está regulada por la ITC-BT-17.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 metros. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-20451 y UNE-EN-60439-3, con un grado de protección mínimo de IP 30 según UNE 20324 e IK según UNE-EN 50102.

- Cuadro General de Distribución (CGD) o Cuadro Principal (CP): distribuye y protege las líneas de las instalaciones interiores. En él se instalarán los aparatos de protección de las personas y protectores contra sobrecargas y cortocircuitos especificados en el esquema unifilar. Se dispondrá un CGD que se ubicará en el interior de la nave, en el cuadro eléctrico. En su interior se alojan un interruptor general automático de corte unipolar contra sobrecargas y cortocircuitos, un interruptor diferencial que protege contra contactos indirectos y varios pequeños interruptores automáticos que protegen contra sobrecargas, uno por cada línea eléctrica diseñada. A su vez, el Cuadro Principal se divide en cuatro Cuadros Secundarios: Cuadro de alumbrado de la nave (CS1), Cuadro de fuerza de la nave (CS2), Cuadro de alumbrado del invernadero (CS3) y Cuadro de fuerza del invernadero (CS4).
- Circuitos: son las líneas que alimentan a los dispositivos receptores. Unen el cuadro general de distribución con todos los receptores en los cuadros secundarios. Esta parte de la instalación está regulada por la instrucción ITC-BT-19. Los conductores serán de cobre, con un mínimo de aislamiento de 750 V, instalados bajo tubo de PVC en montaje superficial.
- Línea principal de tierra: es la línea constituida por un conductor de cobre, que enlaza las máquinas, tuberías de agua, depósitos metálicos y cualquier masa metálica importante con la arqueta de conexión de puesta a tierra.

5.1. Descripción de las líneas y circuitos

A continuación pasaremos a describir brevemente las líneas que van a formar parte de la instalación:

Línea que parte del CGP+M:

L0: derivación individual que une la CGP+M y la CGD (trifásica 400/230 V).

Líneas principales que surgen de la CGD son:

L1: une la CGD con el CS1 (monofásica 230 V)
L2: une la CGD con el CS2 (trifásica 400/230 V)
L3: une la CGD con el CS3 (monofásica 230 V)
L4: une la CGD con el CS4 (trifásica 400/230 V)

Líneas que parten del CS1:

C1: línea de alumbrado a oficina (monofásica 230 V).
C2: línea de alumbrado a aseos y pasillo (monofásica 230 V).
C3: línea de alumbrado a cuarto de riego (monofásica 230 V).

-
- C4: línea de alumbrado a zona de almacén y cuarto de fitosanitarios (monofásica 230 V).
 - C5: línea de alumbrado a zona de germinación (monofásica 230 V).
 - C6: línea de alumbrado a zona de trabajo (monofásica 230 V).
 - C7: línea de alumbrado a zona exterior (monofásica 230 V).

Líneas que parten del CS2:

- C8: línea de fuerza a oficina (monofásica 230 V).
- C9: línea de fuerza a aseos y pasillo (monofásica 230 V).
- C10: línea de fuerza a cuarto de riego (monofásica 230 V).
- C11: línea de fuerza a zona de almacén y cuarto de fitosanitarios (trifásica 400/230 V).
- C12: línea de fuerza a bomba de calor (monofásica 230 V).
- C13: línea de fuerza a zona de trabajo (trifásica 400/230 V).
- C14: línea de fuerza a sembradora de bandejas (trifásica 400/230 V).
- C15: línea de fuerza a bomba sumergible del pozo (monofásica 230 V).

Líneas que parten del CS3:

- C16: línea de alumbrado a invernadero (monofásica 230 V).
- C17: línea de alumbrado a invernadero (monofásica 230 V).
- C18: línea de alumbrado a invernadero (monofásica 230 V).
- C19: línea de alumbrado a invernadero (monofásica 230 V).
- C20: línea de alumbrado a invernadero (monofásica 230 V).
- C21: línea de alumbrado a invernadero (monofásica 230 V).
- C22: línea de alumbrado a invernadero (monofásica 230 V).
- C23: línea de alumbrado a invernadero (monofásica 230 V).

Líneas que parten del CS4:

- C24: línea de fuerza a motores de apertura cenital de las ventanas (monofásica 230 V).
- C25: línea de fuerza a motores de apertura cenital de las ventanas (monofásica 230 V).
- C26: línea de fuerza a motores de apertura cenital de las ventanas (monofásica 230 V).
- C27: línea de fuerza a motor de carro de riego (trifásica 400/230 V).
- C28: línea de fuerza a motor de ventilador del sistema cooling (trifásica 400/230 V).
- C29: línea de fuerza a motor de ventilador del sistema cooling (trifásica 400/230 V).
- C30: línea de fuerza a motor de ventilador del sistema cooling (trifásica 400/230 V).
- C31: línea de fuerza a motor de ventilador del sistema cooling (trifásica 400/230 V).
- C32: línea de fuerza a electrobomba del sistema cooling (monofásica 230 V).
- C33: línea de fuerza a motores para la recogida y extensión de la pantalla térmica de sombreo (trifásica 400/230 V).

C34: línea de fuerza a motores para la recogida y extensión de la pantalla térmica de sombreado (trifásica 400/230 V).

C35: línea de fuerza a motores para la recogida y extensión de la pantalla térmica de sombreado (trifásica 400/230 V).

C36: línea de fuerza a motores para la recogida y extensión de la pantalla térmica de sombreado (trifásica 400/230 V).

Los cuadros secundarios 1 y 2 están ubicados en la nave y los cuadros secundarios 3 y 4 en el invernadero.

5.2. Dimensionado de los circuitos interiores

Para tal fin, debemos tener en consideración la caída de tensión y el calentamiento de la instalación. Para los cálculos de la intensidad y caída de tensión, existen unas fórmulas, que serán expuestas a continuación, y que se emplearán para poder estimar la sección del conductor más adecuada. Todos los cables serán de cobre aislado. Además, los cables del alumbrado irán protegidos en tubos aislantes flexibles.

- Monofásica

Para conocer el valor de las intensidades, dividiremos el valor de la potencia entre el voltaje, que al ser corriente alterna monofásica tendrá un valor de 230 V.

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \phi}$$

Donde:

- P: potencia (W)
- U: tensión (V)
- Cos ϕ : factor de potencia (0,95)

- Trifásica

Para conocer el dato de la intensidad de cada aparato, dividiremos la potencia dada entre el voltaje, que al ser corriente alterna trifásica tendrá un valor de 400 V.

En este caso el factor de potencia se considera 0,8, y las variables son las mismas que en el caso del cálculo de intensidad para luminarias.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi}$$

Una vez tenemos las intensidades, determinamos las secciones de los cables, según las intensidades máximas admisibles y el tipo de montaje de los conductores, que en este caso serán conductores aislados en tubos en montaje superficial, de la tabla 7, que se presenta a continuación.

Son por tanto del tipo B, y el aislante escogido es el PVC para todos los casos.

Tabla 7. Intensidades máximas admisibles (A) al aire 40 ° C. Fuente: ITC BT 19.

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A		Condutores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Condutores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0,3 D					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D						3x PVC				3x XLPE o EPR	
G		Cables unipolares separados. mínimo D								3x PVC		3x XLPE o EPR	
		mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	—	18	21	24	—
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	—	25	29	33	—
		4	20	21	23	24	27	30	—	34	38	45	—
		6	25	27	30	32	36	37	—	44	49	57	—
		10	34	37	40	44	50	52	—	60	68	76	—
		16	45	49	54	59	66	70	—	80	91	105	—
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525	
	185				268	297	317	354	386	415	464	601	
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

1 A partir de 25 mm² de sección.

2 Incluyendo canales para instalaciones —canaletas— y conductos de sección no circular.

3 O en bandeja no perforada.

4 O en bandeja perforada.

5 D es el diámetro del cable.

Tras el cálculo de la intensidad se aplican distintos factores de corrección a la intensidad, debido a desviaciones respecto a unas condiciones estándar.

Para el cálculo de las secciones de los conductores que han de alimentar lámparas, se utilizará como intensidad de cálculo la obtenida de multiplicar la potencia total de las lámparas por 1 (según la Instrucción ITC BT 19).

Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas (según la Instrucción ITC BT 44).

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Si alimentan a varios motores estarán dimensionados para una intensidad que sea suma del 125 % de la intensidad a

plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás si el arranque es independiente; en caso de arranque simultáneo, se multiplicará por 1,25 la potencia de todos los motores que arranquen juntos (según la Instrucción ITC BT 47).

Conocida la intensidad y considerando las condiciones de densidad de corriente máxima admisible según la Instrucción ITC BT 17, se busca en las tablas correspondientes la sección mínima necesaria para que los conductores trabajen en condiciones adecuadas.

Para calcular la caída de tensión se emplea la siguiente fórmula:

En circuitos monofásicos:

$$e = (2 \times L \times P) / (C \times S \times V)$$

En circuitos trifásicos:

$$e = (\sqrt{3} \times L \times P) / (C \times S \times V)$$

- e: Caída de tensión en V, desde el principio al final del circuito.
- C: Conductividad: 47,6 para Cu (70 °C)
- L: Longitud de circuitos en metros.
- V: Tensión en voltios.
- S: Sección de los conductores en mm²
- P: Potencia en vatios.

Según la Instrucción ITC BT 19, para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio como es nuestro caso, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

Así se considera:

Tabla 8. Caída de tensión admisible en función del tipo de circuito.

Tipo de circuito	Caída de tensión (%)	Tensión máx admisible	(V)
Alumbrado	4,5	230x0,045	10,35
Toma corriente monofásica	6,5	230x0,065	14,95
Circuitos fuerza trifásicos	6,5	400x0,065	26

Para calcular la sección se emplea la siguiente fórmula:

En circuitos monofásicos:

$$s = (2 \times L \times I \times \cos \Phi) / (C \times e)$$

En circuitos trifásicos:

$$s = (\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \Phi) / (C \times e)$$

- C: Conductividad: 47,6 para Cu (70 °C)
- L: Longitud de circuitos en metros.
- S: Sección de los conductores en mm²
- I: Intensidad en amperios.
- Cos Φ: factor de potencia (0,95 en circuitos monofásicos y 0,8 en circuitos trifásicos).

Cuadro de alumbrado de la nave (CS1)

La nave dispondrá de un cuadro de alumbrado para la iluminación interior y exterior:

El cuadro de alumbrado (CS1): Se ubicará en la pared del pasillo de la nave y se encargará de dar luz a la nave por dentro y por fuera.

La potencia y el número de luminarias por línea aparecen en los siguientes cuadros:

Tabla 9. Cuadro secundario de alumbrado de la nave (CS1)

Circuito	Zona	Número lámparas	Potencia unitaria (W)	Potencia circuito (W)	Tensión nominal (V)	Cos Φ	Factor	I (A)
C1	Oficina	5	80	400	230	0,95	1,8	3,30
C2	Aseos	3	80	480	230	0,95	1,8	3,95
	Nave zona pasillo	3						
C3	Cuarto de riego	5	80	400	230	0,95	1,8	3,30
C4	Nave zona almacén	10	80	960	230	0,95	1,8	7,91
	Almacén fitosanitarios	2						
C5	Nave zona germinación	11	80	880	230	0,95	1,8	7,25
C6	Zona de trabajo	67	80	5360	230	0,95	1,8	44,16
C7	Zona exterior	11	39	429	230	0,95	1	1,96

Tabla 10. Cuadro secundario de alumbrado de la nave (CS1)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Circuito	Zona	Intensidad (A)	L (m)	S (mm ²)	e (V)	emax (V)	CUMPLE
C1	Oficina	3,30	13	1,5	1,142	10,35	SI
C2	Aseos	3,95	20	1,5	2,102	10,35	SI
	Nave zona pasillo						
C3	Cuarto de riego	3,30	11	1,5	0,966	10,35	SI
C4	Nave zona almacén	7,91	29	1,5	6,104	10,35	SI
	Almacén fitosanitarios						
C5	Nave zona germinación	7,25	30	1,5	5,789	10,35	SI
C6	Zona de trabajo	44,16	17	10	2,162	10,35	SI
C7	Zona exterior	1,96	110	2,5	2,683	10,35	SI

Cuadro de fuerza de la nave (CS2)

La nave dispondrá de un cuadro de fuerza para toda la nave.

El cuadro de fuerza (CS2): Se ubicará en la pared de la zona de trabajo de la nave y se encargará de dar servicio a las tomas de fuerza de la nave, la sembradora de bandejas y la bomba sumergible del pozo.

Tabla 11. Cuadro secundario de fuerza de la nave (CS2)

Circuito	Zona	Número de tomas de fuerza (*)	Potencia circuito (W)	Tensión nominal (V)	Cos Φ	Factor	I (A)
C8	Oficina	2	2000	230	0,95	1	9,15
C9	Aseos	1	2000	230	0,95	1	9,15
	Nave zona pasillo	1					
C10	Cuarto de riego	2	2000	230	0,95	1	9,15
C11	Nave zona almacén	2	6000	400	0,8	1,25	23,43
	Almacén fitosanitarios	1					
C12	Bomba de calor	1	14000	230	0,8	1,25	95,11
C13	Zona de	6	6000	400	0,8	1,25	13,53

	trabajo						
C14	Sembradora de bandejas	1	1200	400	0,8	1,25	2,17
C15	Bomba sumergible pozo	1	280	230	0,8	1,25	1,90

(*) Las tomas de fuerza de la oficina, aseos, pasillo, cuarto de riego, zona de almacén de la nave, almacén de fitosanitarios y zona de trabajo tienen una potencia de 1000 W cada una.

Tabla 12. Cuadro secundario de fuerza de la nave (CS2)

Circuito	Zona	Intensidad (A)	L (m)	S (mm ²)	e (V)	E _{max} (V)	CUMPLE
C8	Oficina	9,15	9	1,5	2,191	14,95	SI
C9	Aseos	9,15	8	1,5	1,948	14,95	SI
	Nave zona pasillo						
C10	Cuarto de riego	9,15	5	2,5	0,730	14,95	SI
C11	Nave zona almacén	23,43	23	4	3,922	26	SI
	Almacén fitosanitarios						
C12	Bomba de calor	95,11	15	35	1,370	14,95	SI
C13	Zona de trabajo	13,53	10	2,5	1,575	26	SI
C14	Sembradora de bandejas	2,17	15	1,5	0,379	26	SI
C15	Bomba sumergible pozo	1,90	30	1,5	1,277	14,95	SI

Cuadro de alumbrado del invernadero (CS3)

El invernadero dispondrá de un cuadro de alumbrado para la iluminación interior.

El cuadro de alumbrado (CS3): Se ubicará en un extremo del invernadero.

La potencia y el número de lámparas por circuito aparecen en el siguiente cuadro:

Tabla 13. Cuadro secundario de alumbrado del invernadero (CS3)

Circuito	Zona	Número	Potencia unitaria	Potencia circuito	Tensión	Cos Φ	Factor	I (A)
----------	------	--------	-------------------	-------------------	---------	------------	--------	-------

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		lámparas	(W)	(W)	nominal (V)			
C16	SECTOR 1	15	100	1500	230	0,95	1,8	12,36
C17	SECTOR 1	15	100	1500	230	0,95	1,8	12,36
C18	SECTOR 1	15	100	1500	230	0,95	1,8	12,36
C19	SECTOR 1	15	100	1500	230	0,95	1,8	12,36
C20	SECTOR 2	15	100	1500	230	0,95	1,8	12,36
C21	SECTOR 2	15	100	1500	230	0,95	1,8	12,36
C22	SECTOR 2	15	100	1500	230	0,95	1,8	12,36
C23	SECTOR 2	15	100	1500	230	0,95	1,8	12,36

Tabla 14. Cuadro secundario de alumbrado del invernadero (CS3)

Circuito	Zona	Intensidad (A)	L (m)	S (mm ²)	e (V)	E _{max} (V)	CUMPLE
C16	SECTOR 1	12,36	30	1,5	9,87	10,35	SI
C17	SECTOR 1	12,36	30	1,5	9,87	10,35	SI
C18	SECTOR 1	12,36	30	1,5	9,87	10,35	SI
C19	SECTOR 1	12,36	30	1,5	9,87	10,35	SI
C20	SECTOR 2	12,36	30	1,5	9,87	10,35	SI
C21	SECTOR 2	12,36	30	1,5	9,87	10,35	SI
C22	SECTOR 2	12,36	30	1,5	9,87	10,35	SI
C23	SECTOR 2	12,36	30	1,5	9,87	10,35	SI

Cuadro de fuerza del invernadero (CS4)

El invernadero dispondrá de un cuadro de fuerza.

El cuadro de fuerza (CS4): Se ubicará en un extremo del invernadero, al lado de la puerta.

Se encargará de dar servicio a los siguientes automatismos: apertura y cierre cenital de ventanas, carro de riego, ventiladores con electrobomba del sistema cooling y recogida y extensión de la pantalla térmica.

Tabla 15. Cuadro secundario de fuerza del invernadero (CS4)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Circuito	Zona	Potencia circuito (W)	Tensión nominal (V)	Cos Φ	Factor	I (A)
C24	MOTOR 1 APERTURA CENTAL VENTANAS	551,25	230	0,8	1,25	3,74
C25	MOTOR 2 APERTURA CENTAL DE VENTANAS	551,25	230	0,8	1,25	3,74
C26	MOTOR 3 APERTURA CENTAL VENTANAS	551,25	230	0,8	1,25	3,74
C27	MOTOR CARRO DE RIEGO	750	400	0,8	1,25	1,69
C28	MOTOR 1 VENTILADOR COOLING	588	400	0,8	1,25	1,33
C29	MOTOR 2 VENTILADOR COOLING	588	400	0,8	1,25	1,33
C30	MOTOR 3 VENTILADOR COOLING	588	400	0,8	1,25	1,33
C31	MOTOR 4 VENTILADOR COOLING	588	400	0,8	1,25	1,33
C32	ELECTROBOMBA COOLING	370	230	0,8	1,25	2,51
C33	MOTOR 1 PANTALLA TERMICA	90	400	0,8	1,25	0,20
C34	MOTOR 2 PANTALLA TERMICA	90	400	0,8	1,25	0,20
C35	MOTOR 3 PANTALLA TERMICA	90	400	0,8	1,25	0,20
C36	MOTOR 4 PANTALLA TERMICA	90	400	0,8	1,25	0,20

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Tabla 16. Cuadro secundario de fuerza del invernadero (CS4)

Circuito	Zona	Intensidad (A)	L (m)	S (mm ²)	e (V)	E _{max} (V)	CUMPLE
C24	MOTOR 1 APERTURA CENTAL VENTANAS	3,74	20	1,5	1,676	14,95	SI
C25	MOTOR 2 APERTURA CENTAL DE VENTANAS	3,74	20	1,5	1,676	14,95	SI
C26	MOTOR 3 APERTURA CENTAL VENTANAS	3,74	20	1,5	1,676	14,95	SI
C27	MOTOR CARRO DE RIEGO	1,69	60	1,5	1,968	26	SI
C28	MOTOR 1 VENTILADOR COOLING	1,33	12	1,5	0,310	26	SI
C29	MOTOR 2 VENTILADOR COOLING	1,33	24	1,5	0,619	26	SI
C30	MOTOR 3 VENTILADOR COOLING	1,33	36	1,5	0,929	26	SI
C31	MOTOR 4 VENTILADOR COOLING	1,33	48	1,5	1,239	26	SI
C32	ELECTROBOMBA COOLING	2,51	10	1,5	0,562	14,95	SI
C33	MOTOR 1 PANTALLA TERMICA	0,20	30	1,5	0,116	26	SI
C34	MOTOR 2 PANTALLA TERMICA	0,20	30	1,5	0,116	26	SI
C35	MOTOR 3 PANTALLA TERMICA	0,20	30	1,5	0,116	26	SI
C36	MOTOR 4 PANTALLA TERMICA	0,20	30	1,5	0,116	26	SI

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cuadro General de Distribución (CGD) o Cuadro Principal (CP).

Tabla 17. Cálculo de los cuadros secundarios que componen el CGD.

Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia total (W)	Intensidad (A)	Diámetro por l de corriente (mm ²)	e(V)	e (max)	CUMPLE
CS1	24	8909	40,77	10	3,906	10,35	SI
CS2	15	33480	60,41	25	1,055	26	SI
CS3	68	12000	54,92	16	1,168	10,35	SI
CS4	20	5485,75	9,90	1,5	3,842	26	SI

Como ya hemos comentado anteriormente, para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

- ΔV máx en los circuitos de unión del CGD (CGMP): 4,5 % para alumbrado y 6,5 % para fuerza. Por tanto: Alumbrado: $230 \times 0,045 = 10,35$ V y Fuerza: $400 \times 0,065 = 26$ V.

5.3. Dimensionado de las líneas de distribución

Tabla 18. Cálculo de líneas de distribución

Línea	Longitud mayorada (m)	Potencia total (W)	Intensidad (A)	Diámetro por l de corriente (mm ²)	e (V)	e (max)	CUMPLE
Derivación individual	44	59874,75	108,03	50	2,767	6	SI
Acometida	40	59874,75	108,03	50	2,516	20	SI

Para comprobar la sección por el criterio de caída de tensión en la derivación individual, se tiene en cuenta la ITC-BT 15. Para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, como es nuestro caso, la caída de tensión máxima admisible en la derivación individual será de 1,5 %.

Según la ITC-BT-11, para las acometidas la caída de tensión será la que la empresa distribuidora tenga establecida en su reparto de caídas de tensión en los elementos que constituyan la red. En

nuestro caso, la empresa suministradora Iberdrola tiene establecida una caída de tensión máxima del 5 % en la acometida.

- ΔV máximo en derivación individual (1,5%): $400 \times 0,015 = 6 \text{ V}$.
- ΔV máximo en acometida, establecida por nuestra compañía suministradora (5%): $400 \times 0,05 = 20 \text{ V}$.

La derivación individual une el Armario General de Protección y Medida ubicado en los exteriores de la nave con el Cuadro de Mando y Protección (CMP) ubicado en el almacén de la nave. Su longitud será de 44 metros.

La acometida en B.T. enlaza el transformador de la parcela con el CGPM. La longitud de la línea será de 40 metros.

Se dispondrá una acometida conjunta para la nave y el invernadero. Dicha acometida irá enterrada en zanja de 80 cm de profundidad con base de lecho de arena o tierra cernida de 15 cm de espesor. Sobre dicho lecho se instalarán cuatro unipolares separados para el transporte de la energía recubiertos de 15 cm de arena o tierra cernida y posteriormente se coloca una protección mecánica a base de ramillones con la correspondiente señalización.

El conductor elegido es una tétroda de cables unipolares de cobre, con aislamiento de PE reticulado de 1.000 V, enterrado directamente en zanja individual.

6. Mecanismos de protección

Se protegerá al Centro de Transformación Intemperie (CTI) 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 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 (CMP) 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 magnetotérmicos (PIA), con curva térmica de corte para la protección de sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección contra cortacircuitos.

Los magnetotérmicos con curva de tipo C se usarán para los circuitos de alumbrado y tomas de corriente y los de tipo D para motores, porque en el arranque se puede superar la intensidad nominal del magnetotérmico.

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.

7. Instalación de la toma de tierra

Se realizarán dos tomas de tierra (TT:) de la nave y del invernadero.

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 cuya longitud será el perímetro de la nave y el del invernadero (110 y 168 metros, respectivamente), 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.

8. Potencia contratada

La potencia total necesaria se reduce al uso de la nave y del invernadero:

$$P (\text{Alumbrado}) = \text{Nave} + \text{Invernadero} = 8909 \text{ W} + 12000 \text{ W} = 20909 \text{ W}$$

$$P (\text{Fuerza}) = \text{Nave} + \text{Invernadero} = 33480 \text{ W} + 5485,75 \text{ W} = 38965,75 \text{ W}$$

El consumo de esta potencia no se va a realizar simultáneamente. Al alumbrado se aplica un coeficiente de simultaneidad del 80 % y para las máquinas/motores y tomas de fuerza de la nave y del invernadero se aplica un coeficiente de simultaneidad del 70 % (debido a que no todas las tomas ni máquinas/motores funcionarán a la vez).

Así la potencia que se contratará para la explotación será:

- Alumbrado: $20909 \text{ W} \times 0,80 = 16727,2 \text{ W}$

-
- Fuerza: $38965,75 \times 0,70 = 27276,03 \text{ W}$
 - Total: $44003,23 \text{ W}$

Se contratará una potencia de **44 kW**.

9. Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía lo realizará la empresa Iberdrola, suministradora de energía de alta tensión de la zona, la cual abastecerá con una tensión de suministro de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro y con una frecuencia de 50 Hz.

MEMORIA SUB-ANEJO IX.III: Cálculo de instalaciones. Refrigeración (Invernadero)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

INDICE SUB-ANEJO IX.III: Cálculo de instalaciones. Refrigeración (Invernadero)

1. Objetivo y Justificación de la ventilación en el invernadero	1
2. Sistema de ventilación natural (cenital)	2
3. Sistema de ventilación forzada	3

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Datos de velocidad del viento registrados. Estación: Cuéllar (2009-2018)	2
Tabla 2. Caudal mínimo (L/min por metro lineal de pantalla) y volumen del depósito de agua (L/m² de pantalla)	6
Figura 1. Valores de radiación y temperatura anuales de Cuéllar	1
Figura 2. Rosa de los vientos en Cuéllar (Segovia)	3
Figura 3. Esquema del sistema cooling	5
Figura 4. Esquema de la situación de los paneles evaporativos y motores del invernadero	6

1. Objetivo y Justificación de la ventilación en el invernadero

El objetivo fundamental de la ventilación es reducir la temperatura en el interior del invernadero mediante la renovación del aire dentro del recinto del invernadero. Al renovar el aire se actúa sobre la temperatura, la humedad, el contenido en CO₂ y el oxígeno que hay en el interior del invernadero. La ventilación puede hacerse de una forma natural o forzada.

A continuación agrego el gráfico del análisis de aptitud climática realizado en el Anejo I para justificar la utilización de sistemas de ventilación.

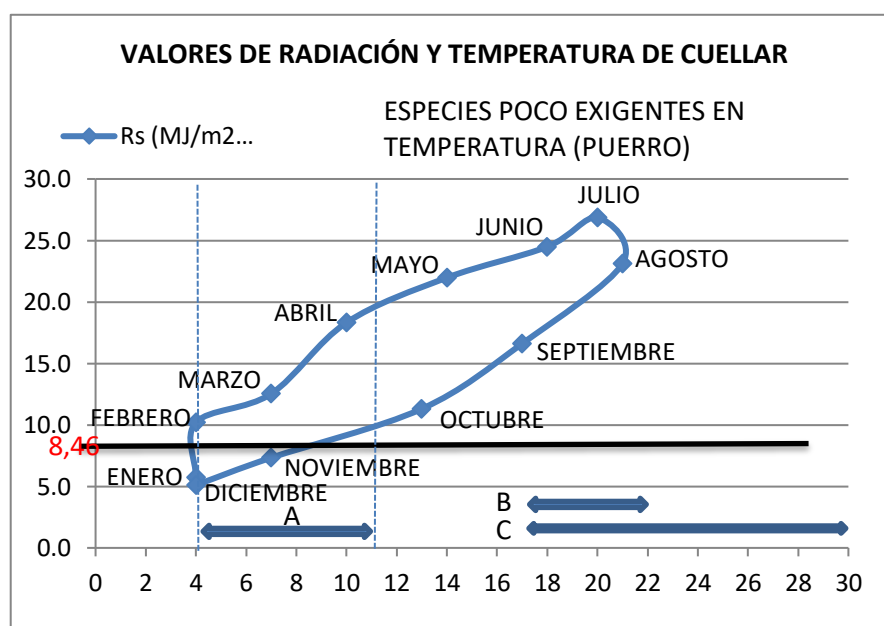


Figura 1. Valores de radiación y temperatura anuales de Cuéllar.

Comenzamos definiendo para zonas del interior peninsular un intervalo de temperatura media de 4 a 17 °C dentro del invernadero, que se considera apto para el cultivo de especies poco exigentes en temperatura como el puerro, con ventilación natural.

Procedemos a determinar ahora si es necesario el uso de sistemas de ventilación forzada (ventiladores) para reducir la temperatura en el interior del invernadero (letra C en el gráfico): el gráfico nos muestra que en los meses de junio, julio, agosto y septiembre (meses con $t_m \geq 17$ °C) va a ser necesario disminuir la temperatura ambiente dentro del invernadero y para ello nosotros estudiaremos qué sistema de ventilación forzada se adapta mejor a nuestro invernadero.

Por tanto, en nuestro invernadero contaremos con sistema de ventilación natural y forzada.

2. Sistema de ventilación natural (cenital)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

En primer lugar, teniendo en cuenta que con anchuras superiores a los 20 m es imprescindible disponer de ventilación cenital, el invernadero tendrá dicha ventilación. Se admite que una ventana cenital de una determinada superficie resulta a efectos de aireación hasta ocho veces más efectiva que otra situada lateralmente de igual superficie (Información extraída de la página web de Infoagro).

Además, considerando únicamente las posibilidades que ofrece el cultivo bajo abrigo plástico, excluyendo el uso de aire acondicionado (ventilación forzada), las temperaturas máximas dentro del invernadero aumentarán alrededor de 10 °C (FAO. Capítulo 2. Factores que condicionan la producción), como ya comentamos en el Anejo I. Por tanto, nosotros intentaremos controlar el aumento de temperatura diurno en este valor.

La ventilación cenital se basa en la disposición en el techo del invernadero de un sistema de ventanas que permiten la aparición de una serie de corrientes de aire que contribuyen a disminuir las temperaturas elevadas y a reducir el nivel higrométrico.

La siguiente tabla nos indica la velocidad del viento en la zona como ya expusimos en el Anejo I:

Tabla 1. Datos de velocidad del viento registrados. Estación: Cuéllar (2009-2018).

MES	E	F	MZ	AB	MY	J	JL	A	S	O	N	D
W	32	40	38	35	45	38	42	40	55	30	18	27

W: Media mensual/anual de la velocidad del viento media diaria (km/h).

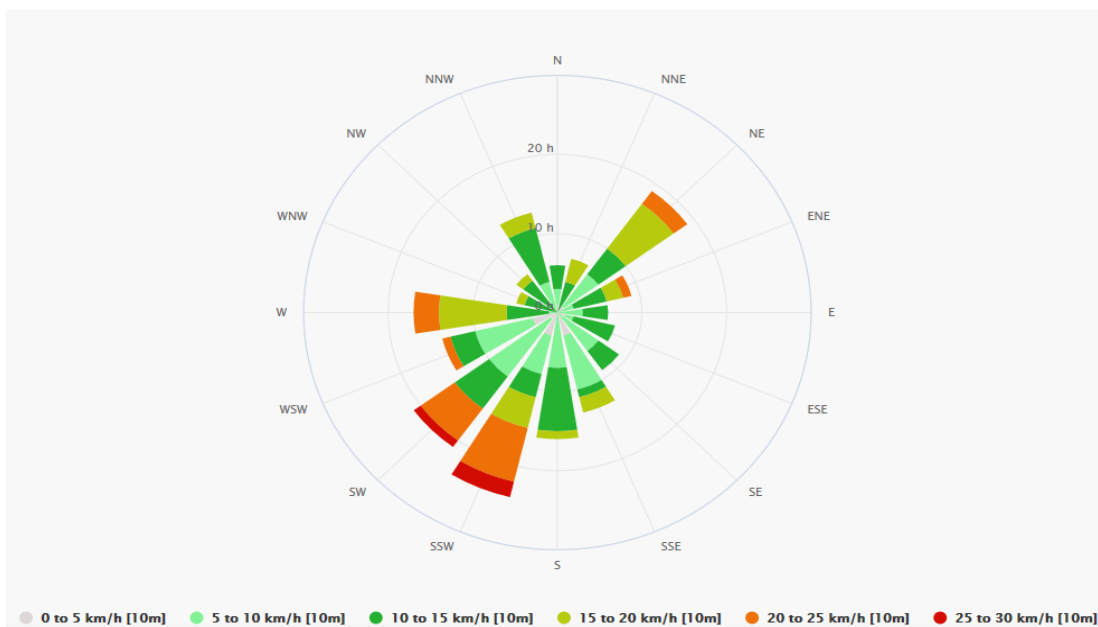


Figura 2. Rosa de los vientos en Cuéllar (Segovia).

Como podemos observar, la dirección dominante de los vientos es de suroeste, con una velocidad superior a 20 km/h.

La orientación de la ventilación cenital se realizará hacia el sur, ya que es la dirección predominante del viento.

Las ventanas cenitales se disponen en la techumbre del invernadero. El mecanismo de apertura y cierre será automático mediante cremalleras y motorreductores. Cada motorreductor accionará 20 metros por lo que se colocarán tres en total y la potencia de cada motor es de 0,75 CV.

En invernaderos unimodulares con ventilación cenital, como es nuestro caso, el índice de apertura de las ventanas va a ser alto, procurando que la ventana se pliegue lo máximo posible.

La ventilación es especialmente importante en los meses más cálidos del año y la apertura de las ventanas se realizará en las horas centrales del día, procurando que la temperatura y el nivel higrométrico en el interior del invernadero desciendan a unos valores normales para el correcto desarrollo de la planta.

3. Sistema de ventilación forzada

El uso de ventiladores permite un control más preciso de la temperatura del invernadero que el que pueda lograrse con la ventilación pasiva (ventanas).

Si seguimos las indicaciones de los grandes invernaderos, tomando como valor 20 renovaciones/hora, tenemos lo siguiente:

$$\text{Volumen invernadero} = 60 \times 24 \times 4 + 12 \times 2,40 \times 60 = 7488 \text{ m}^3$$

Renovaciones por hora: 20 ren/hora

El número de renovaciones por hora es menor del habitual puesto que se dispone de unas ventanas cenitales motorizadas con sensores que permiten la ventilación cenital, ayudando a disminuir en unas 10-15 renovaciones hora. Por tanto, la necesidad de aire a ventilar se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal (m}^3\text{/h)} = \text{volumen invernadero (m}^3\text{)} \times \text{n}^\circ \text{ ren/hora}$$

$$\text{Caudal (m}^3\text{/h)} = 7488 \text{ m}^3 \times 5 \text{ ren/hora} = 37440 \text{ m}^3\text{/hora}$$

Se obtiene una necesidad de **37.440 m³/hora** de renovación para una correcta ventilación del invernadero.

La renovación de aire se va a hacer a través del sistema cooling. Se trata de una pantalla de material poroso que se satura de agua por medio de un equipo de riego. La pantalla se sitúa a lo largo de todo el lateral del invernadero. En el extremo opuesto se instalan ventiladores eléctricos. El aire pasa a través de la pantalla porosa, absorbe humedad y baja su temperatura. Posteriormente es expulsado por los ventiladores.

El rendimiento de un buen equipo se acerca al 85%. La pantalla suele estar confeccionada con fibras (virutas de madera) o con materiales celulósicos en láminas corrugadas y pegadas con aditivos. Destacan las pantallas celulósicas por:

- Admiten agua de muy mala calidad, gracias a que no necesitan de estructuras auxiliares de sujeción que puedan deteriorarse por las sales.
- Con el tiempo la fibra tiende a compactarse dentro de su soporte, dejando huecos por los que entra el aire sin humectarse adecuadamente.
- Tienen mayor superficie de contacto y, por tanto, se puede reducir el área de pantalla a instalar.

Es importante que el invernadero sea muy hermético, de manera que todo el aire forzado por los ventiladores penetre únicamente a través de la pantalla. De existir otras aperturas, el aire entrará por ellas sin recibir aporte de humedad, y el cooling será ineficaz (en nuestro caso solo tenemos ventanas cenitales y no se abrirán nunca al mismo tiempo que esté funcionando el cooling).

Con el sistema cooling la temperatura en el interior del invernadero puede reducirse en unos 10° C, aunque lo normal es que ese descenso sea de 4-6° C. Si la humedad relativa del exterior es elevada este sistema no funciona convenientemente, algo que pocas veces ocurre en nuestra zona con predominio de veranos cálidos y secos.



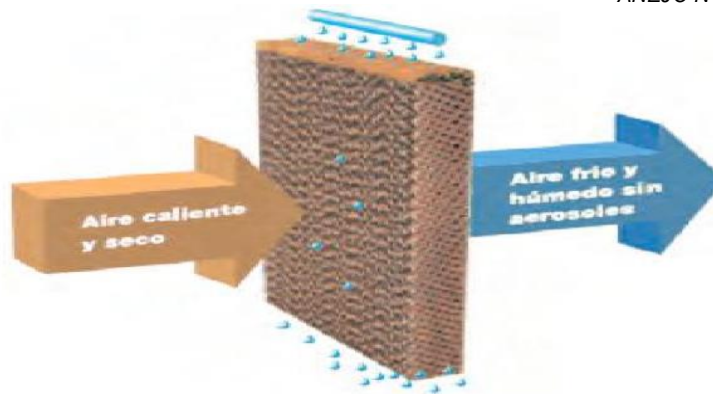


Figura 3. Esquema del sistema cooling.

El sistema cooling constará de los siguientes elementos:

- Ventiladores: proporcionan las renovaciones del volumen de aire alojado en el local o compartimento a refrigerar. Suelen ser ventiladores de tipo helicoidal, funcionando en modo de extractores. Se dispondrá de cuatro ventiladores a lo largo de la zona norte del invernadero separados entre sí 12 m. Por tanto, cada extractor deberá emitir un caudal de aire de $37440 \text{ m}^3 / 4 = 9360 \text{ m}^3/\text{h}$. Cada motor será de 0,8 CV.
- Panel evaporativo: fabricado normalmente con hojas de celulosa plegadas en distintos ángulos, unidas conformando un panel de celdas con una profundidad variable en función de los requerimientos del proyecto y el rendimiento deseado del proceso. Cada panel de celulosa de 100 mm de grosor tendrá unas medidas de 6 m de longitud y 2 m de altura y estarán separados cada 4 m en la zona sur del invernadero.
- Pared húmeda de paneles evaporativos: los paneles empleados están disponibles en distintas geometrías, y son instalados en módulos con distinto número, capaces de ofrecer la superficie suficiente, y organizados de modo que su empapado con agua se puede realizar de forma uniforme atendiendo a la vez el caudal de evaporación necesario. La pared dispone de una canal de empapado en su parte superior y de una canal de recogida de concentrado en su parte inferior.
- Instalación de empapado: consta de un depósito y una pequeña electrobomba de 370 W desde donde se provee el caudal necesario para humectar la pared húmeda.

En la figura 4 se ve la disposición de los elementos del sistema cooling en el invernadero.

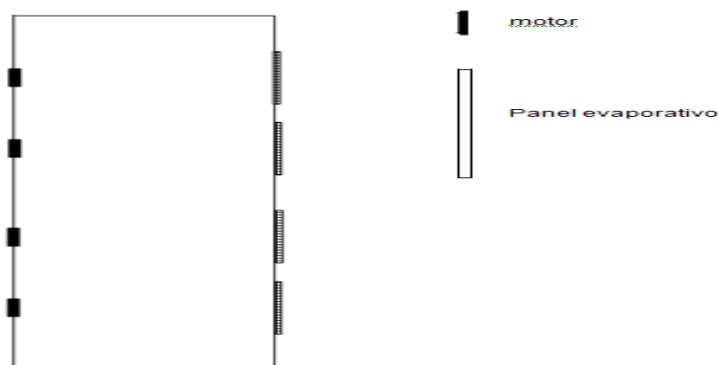


Figura 4. Esquema de la situación de los paneles evaporativos y motores (ventiladores) del invernadero.

Según lo recomendado por la American Society of Agricultural Engineers para pantallas evaporadoras verticales, el caudal a aportar y el volumen del depósito que recoge el agua no evaporada y posteriormente recirculada aparece en la siguiente tabla.

Tabla 2. Caudal mínimo (L/min por metro lineal de pantalla) y volumen del depósito de agua (L/m² de pantalla).

Tipo	Caudal mínimo litros/min por metro lineal pantalla	Volumen depósito agua (l/m ² de pantalla)
Fibras 50-100 mm grosor	4	20
Fibras 50-100 mm (climas áridos)	5	20
Celulosa 100 mm grosor	6	30
Celulosa 100 mm grosor	10	40

Nosotros tenemos 4 pantallas de celulosa de 100 mm de grosor y 12 m² cada una con un caudal mínimo de 6 litros/minuto por metro lineal de pantalla. Entonces, el volumen del depósito de agua será de:

$$30 \text{ L /m}^2 \text{ de pantalla} \times 48 \text{ m}^2 \text{ totales de pantalla} = 1440 \text{ litros}$$

El depósito elegido, por tanto, para la instalación tendrá un volumen de 1500 litros de capacidad.

MEMORIA SUB-ANEJO IX.IV: Cálculo de instalaciones. Fontanería (Nave e Invernadero)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

INDICE SUB-ANEJO IX.IV: Cálculo de instalaciones. Fontanería (Nave e Invernadero)

1. Introducción	1
2. Normativa	1
3. Descripción de la instalación	1
3.1. Red de distribución interior	1
3.2. Línea de aseos	2
3.3. Línea de riego	2
4. Diseño de la instalación	2
4.1. Caudales necesarios	2
5. Dimensionado de la instalación	4
5.1. Red de Agua Fría Sanitaria (A.F.S.)	4
5.1.1. Caudal máximo de cada tramo de la instalación	4
5.1.2. Elección de una velocidad de cálculo en el tramo	5
5.1.3. Obtención del diámetro de cada tramo en función de caudal y de la velocidad	5
5.1.4. Cálculo de las pérdidas de carga	6
5.1.5. Resumen de cálculos de la instalación (A.F.S.)	9
5.2. Red de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.)	10
6. Dimensionado del grupo electrobomba	11
6.1. Elección de la bomba	11
6.2. Potencia útil requerida por la bomba	11
6.3. Potencia mecánica al eje	12

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Caudales instantáneos mínimos. Fuente: CTE	2
Tabla 2. Separación mínima entre instalaciones Fuente: CTE	3
Tabla 3. Tramos de tuberías con sus respectivos caudales instantáneos (Qi), simultáneos (Qs), número de grifos y coeficientes de simultaneidad (K).	4
Tabla 4. Longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas.	6
Tabla 5. Longitudes equivalentes según accesorios en cada tramo.	7
Tabla 6. Diferencia de cotas (H) en cada tramo de la instalación.	9
Tabla 7. Resumen de cálculos de la instalación (A.F.S.).	9
Tabla 8. Caudales correspondientes al tramo de tubería de la instalación de A.C.S.	10
Tabla 9. Diámetros y las pérdidas de carga unitaria correspondientes a la instalación de A.C.S.	11

1. Introducción

El objeto de este sub-anejo es especificar todos y cada uno de los elementos que definen la instalación de fontanería, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB-HS-4 Suministro de agua.

Se dimensiona la red interior de agua fría y agua caliente que debe dar servicio y satisfacer las necesidades de consumo de agua, tanto de la nave de administración como del invernadero anexo.

Para el diseño de la red de agua se deben determinar las necesidades de abastecimiento de agua de cada uno de los puntos de consumo de la nave, y una vez conocidos éstos con su caudal y situación, determinar los diámetros de las conducciones que componen la instalación.

2. Normativa

En la realización de este sub-anejo se ha tenido en cuenta la aplicación de las siguientes normas:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS 4 "Salubridad. Suministro de agua".
- Norma UNE 149201 de Febrero de 2008 "Abastecimiento de agua, dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios".
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IFC Agua Caliente y NTE IFF Agua Fría.

Con el presente sub-anejo se justifica el cumplimiento de esta exigencia básica, así como de las demás normas y exigencias aplicables.

3. Descripción de la instalación

La conexión para el abastecimiento general del agua se realizará mediante una tubería de PEX (polietileno reticulado) de 16 mm que irá conectada a la salida de una bomba sumergible.

Junto a la pared de la nave se instalará el contador de agua a un metro de altura colocado en arqueta con dos llaves de corte por esfera, grifo de purga y una válvula de retención.

3.1. Red de distribución interior

Una vez que el agua ha sido conducida desde el punto de captación hasta las inmediaciones de la nave, surgen dos ramificaciones independientes de la tubería de

16 mm. Una ramificación para la línea de aseos que llevará una tubería de polietileno de 16 mm y otra ramificación para la línea de riego de 12 mm.

3.2. Línea de aseos

Está constituida por tuberías de PEX de 16 mm de sección que satisfacen las necesidades del tipo de aparatos receptores a los que abastecen.

Esta red está dotada con circuito de agua fría y caliente, proyectándose la instalación de un calentador eléctrico de 15 litros de capacidad, suficiente para satisfacer las necesidades de agua caliente de los aseos.

Se abastecerá de agua caliente al lavabo. El agua fría llegará al inodoro y lavabo.

3.3. Línea de riego

Está formada por una tubería de polietileno de 12 mm de diámetro. Esta línea permite la instalación de un carro de riego dentro del invernadero. La función de esta línea es suministrar agua al carro de riego para regar las plantas del interior del invernadero.

4. Diseño de la instalación

4.1. Caudales necesarios

La instalación de fontanería debe cumplir el CTE DB-HS4. Por ello para el cálculo y dimensionamiento de ésta hemos seguido dicho documento.

Los caudales mínimos necesarios en cada caso se deben recibir con independencia del estado de funcionamiento de los demás aparatos, los caudales expuestos a continuación están extraídos de la Tabla 2.1 de la Sección HS4 Suministro de agua:

Tabla 1. Caudales instantáneos mínimos. Fuente: CTE

Estancia	Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)
Aseos	Lavabo	0,1	0,065
	Inodoro	0,1	
Invernadero	Línea de riego	0,035	
	Depósito cooling system	0,1	
TOTAL		0,335	0,065

Por tanto, el caudal máximo total será igual a: $Q_{TAFS} + Q_{TACS}$
 $Q_{MAX} = 0,335 + 0,065 = 0,4 \text{ dm}^3/\text{s}$

Condicionantes mínimos a cumplir.

En base a lo establecido en el Art. 2.1.3 del DB HS4, en los puntos de consumo la presión mínima (presión residual) deberá ser:

- 100 Kpa (10,19 m.c.d.a) para grifos comunes.
- 150 Kpa (15,29 m.c.d.a) para fluxores y calentadores.

Así mismo, la presión máxima en la instalación no ha de sobrepasar 500 Kpa (50,95 m.c.d.a).

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

Protección contra retornos

- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
- La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
- Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno. Este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

Separación de conductos y señalización

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la del agua fría debe ir siempre por debajo de la del agua caliente.
- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.
- La separación mínima con las instalaciones de saneamiento y electricidad será:

Tabla 2. Separación mínima entre instalaciones Fuente: CTE

	Separación horizontal (cm)	Separación vertical (cm)
Saneamiento	60	50
Electricidad	20	20

5. Dimensionado de la instalación

El criterio seguido a la hora del dimensionamiento es el de conseguir pérdidas de carga pequeñas en tuberías con diámetros reducidos, con lo que ahorraremos energía en el grupo de bombeo del riego del invernadero y dinero por el menor coste de la instalación.

5.1. Red de Agua Fría Sanitaria (A.F.S.)

5.1.1. Caudal máximo de cada tramo de la instalación

El dimensionado de la instalación se realizará según el procedimiento descrito en el apartado 4.2.1. del DB HS 4. A continuación se detallan en una tabla los diferentes tramos de tubería con sus respectivos caudales, coeficientes de simultaneidad y el número de grifos de cada uno.

Tabla 3. Tramos de tuberías con sus respectivos caudales instantáneos (Q_i), simultáneos (Q_s), número de grifos y coeficientes de simultaneidad (K).

Tramo	Abastece a	Aparato	Q_i (dm ³ /s)	Nº grifos	K	Q_s (dm ³ /s)
AB (Tubería impulsión)	-----	-----	0,3	3	0,71	0,213
BC (Contador)	-----	-----	0,3	3	0,71	0,213
CD	Aseo	-----	0,265	2	1	0,265
ED	Calentador	-----	0,165	1	1	0,165
EF	Grifo lavabo	Lavabo	0,1	1	1	0,1
DG	Inodoro	Inodoro	0,1	-----	1	0,1
CH	Línea riego	Carro de riego	0,035	1	1	0,035
HL	Cooling system	Depósito	0,1	1	1	0,1

El caudal simultáneo (Q_s) se calcula de la siguiente forma:

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

$$Q_S = Q_{MAX} * K$$

Siendo K el coeficiente de simultaneidad:

$$K = 1 / \sqrt{n - 1}$$

Donde n es el número de grifos en el tramo de estudio.

5.1.2. Elección de una velocidad de cálculo en el tramo

En función del tramo de la instalación que estemos calculando estableceremos la velocidad máxima de agua, siempre dentro de los límites establecidos en el apartado HS 4.2.2.:

- Para tuberías metálicas entre 0,50 y 2,00 m/s.
- Para tuberías termoplásticas y multicapas entre 0,50 y 3,50 m/s.

Al ser el polietileno reticulado (PEX) el material elegido para la ejecución de la instalación, que es un material plástico novedoso y con muy buenas características aislantes y conductoras para esta instalación, definimos la velocidad de cálculo en cada tramo de tubería. Para este material la velocidad estará comprendida entre 0,5 y 3,5 m/s, tomando concretamente 2 m/s.

5.1.3. Obtención del diámetro de cada tramo en función del caudal y de la velocidad

Obtendremos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y en base al caudal y velocidad de cada tramo con la siguiente expresión:

$$Q = V * s \rightarrow D = \sqrt{((4000 * Q) / (\pi * V))}$$

Donde:

- D = Diámetro interior de la tubería (mm)
- Q = Caudal de cálculo del tramo (l/s o dm³/s)
- V = Velocidad máxima permitida en el tramo (m/s)

Una vez obtenido el mínimo diámetro teórico necesario, adoptaremos el diámetro normalizado más próximo y superior al obtenido del cálculo.

Para el cálculo de la velocidad real, emplearemos la siguiente fórmula:

$$V = (4000 * Q) / (n * D^2)$$

5.1.4. Cálculo de las pérdidas de carga

Enseguida procedemos al cálculo de pérdidas de carga de la instalación.

Podemos definir varios tipos de pérdidas de carga de la instalación:

- Lineales o continuas: debido a longitud de tubería y material de ésta.
- Singulares: debido a accesorios o elementos singulares (codo, T, válvula, etc).
- Piezométricas: depende de la diferencia de cota de los puntos de la instalación con respecto al punto de suministro, que es la bomba del pozo en este caso.

Lineales

Se procede al cálculo mediante la ecuación de Flamant:

$$J = \alpha * \sqrt[4]{((V^7)/(D^5))}$$
























Donde:

- J = Pérdida de carga unitaria de la conducción
- V = Velocidad de circulación del agua
- D = Diámetro de la tubería considerada
- α = coeficiente de rugosidad, adoptaremos $560 \cdot 10^{-6}$ para tuberías de plástico.

Singulares

En cada tramo de tubería se van a sumar las longitudes equivalentes correspondientes a los accesorios o elementos singulares del tramo en cuestión. A continuación, se muestra una tabla con las longitudes equivalentes según los accesorios y el diámetro de la tubería.

Tabla 4. Longitudes equivalentes (m) de las pérdidas localizadas de carga correspondiente a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas.

Clase de resistencia aislada	Diámetros de las tuberías (7) (mm)	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6
		10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	manguito de unión	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15	0,20	0,25
	cono de reducción	0,20	0,30	0,50	0,65	0,85	1,00	1,30	2,00	2,30	3,00	4,00	5,00
	codo o curva de 45°	0,20	0,34	0,43	0,47	0,56	0,70	0,83	1,00	1,18	1,25	1,45	1,63
	curva de 90°	0,18	0,33	0,45	0,60	0,84	0,96	1,27	1,48	1,54	1,97	2,61	3,43
	codo de 90°	0,38	0,50	0,63	0,76	1,01	1,32	1,71	1,94	2,01	2,21	2,94	3,99
	"te" de 45°	1,02	0,84	0,90	0,96	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00	3,30
	"te" arqueada o de curvas ("pantalones")	1,50	1,68	1,80	1,92	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00	6,60
	"te" confluencia de ramal (paso recto)	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20
	"te" derivación a ramal	1,80	2,50	3,00	3,60	4,10	4,60	5,00	5,50	6,20	6,90	7,70	8,90
	válvula retención de batiente de pistón	0,20	0,30	0,55	0,75	1,15	1,50	1,90	2,65	3,40	4,85	6,60	8,30
	válvula retención paso de escuadra	1,33	1,70	2,32	2,85	3,72	4,67	5,75	6,91	8,40	11,1	12,8	15,4
	válvula retención paso de escuadra	5,10	5,40	6,50	8,50	11,50	13,0	16,5	21,0	25,0	36,0	42,0	51,0
	válvula de compuerta abierta	0,14	0,18	0,21	0,26	0,36	0,44	0,55	0,69	0,81	1,09	1,44	1,70
	válvula de paso recto y asiento inclinado	1,10	1,34	1,74	2,28	2,89	3,46	4,53	5,51	6,69	8,80	10,8	13,1
	válvula de globo	4,05	4,95	6,25	8,25	10,8	13,0	17,0	21,0	25,0	33,0	39,0	47,5
	válvula de escuadra o ángulo (abierto)	1,90	2,55	3,35	4,30	5,60	6,85	8,60	11,1	13,7	17,1	21,2	25,5
	válvula de asiento de paso recto	—	3,40	3,60	4,50	5,65	8,10	9,00	—	—	—	—	—
	intercambiador	—	—	—	2,1	5	12,5	13,2	14,2	25	—	—	—
	radiator	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50	8,00	10,00
	radiator con valvulería	3,75	4,40	5,25	6,00	6,75	7,50	8,80	10,10	11,40	12,70	14,00	15,00
	caldera	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50	8,00	10,00
	caldera con valvulería	3,00	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00	8,00	8,75	9,50	10,00	11,00	12,00
	contador general individual o divisionario			4,5 m.c.d.a.									
				10 m.c.d.a.									

Seguidamente aparece una tabla con las longitudes equivalentes según los accesorios que hay en cada tramo de tubería de nuestra instalación de fontanería.

Tabla 5. Longitudes equivalentes según accesorios en cada tramo.

TRAMO	ACCESORIOS				
	Unidades	Tipo	Longitud equivalente accesorio (m)	Longitud equivalente total (m)	LONGITUD EQUIVALENTE TOTAL POR TRAMO
AB (D=16 mm)	1	Contador individual	10	10	11,89
	3	Codo de 90°	0,63	1,89	
BC (D=16 mm)	2	Codo de 90°	0,63	1,26	1,46
	1	T de	0,20	0,20	

		confluencia de ramal de paso recto			
CD (D=16 mm)	1	Válvula de asiento de paso recto	3,60	3,60	3,80
	1	T de confluencia de ramal de paso recto	0,20	0,20	
ED (D=16 mm)	1	T de confluencia de ramal de paso recto	0,20	0,20	0,20
EF (D=12 mm)	2	Codo de 90°	0,50	1	3,55
	1	Válvula de escuadra o ángulo	2,55	2,55	
DG (D=12 mm)	1	Codo de 90°	0,50	0,50	3,05
	1	Válvula de escuadra o ángulo	2,55	2,55	
CH (D=12 mm)	5	Codo de 90°	0,50	2,50	9,30
	2	Válvula de asiento de paso recto	3,40	6,80	
HL (D=12 mm)	2	Codo de 90°	0,50	1	3,55
	1	Válvula de escuadra o ángulo	2,55	2,55	
EI (D=12 mm)	1	Codo de 90°	0,50	0,50	6,05
	1	Válvula de escuadra o ángulo	2,55	2,55	
	1	Caldera	3	3	

Piezométricas

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Son debidas a diferencias de cotas (H) entre puntos de la instalación y el punto de suministro de agua, que para nuestra instalación el suministro de agua es la bomba sumergible del pozo.

Tabla 6. Diferencia de cotas (H) en cada tramo de la instalación.

TRAMO	H
AB	6
BC	7,30
CD	7,15
ED	7,15
EF	5,85
DG	5,50
CH	6,50
HL	5
EI	6,80

5.1.5. Resumen de cálculos de la instalación (A.F.S.)

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los cálculos de la instalación de Agua Fría Sanitaria.

Tabla 7. Resumen de cálculos de la instalación (A.F.S.).

Tramo	Diámetro instalado (mm)	Velocidad real (m/s)	Longitud equivalente del tramo (m)	Pérdida de carga por tramo (m.c.d.a.)
AB (Tubería de impulsión)	12,4	1,76	11,89	22,5
BC (Contador)	12,4	1,76	1,46	11,8

CD	13	2,00	3,80	7,2
ED	12,4	1,37	0,20	7,2
EF	8,4	1,80	3,55	5,9
DG	8,4	1,80	3,05	5,5
CH	8,4	0,63	9,30	6,5
HL	8,4	1,80	3,55	5,0

Como indica el CTE, se determina la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga singulares podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación. En nuestro caso elegimos la evaluación a partir de los elementos singulares o accesorios de la instalación.

Se define el tramo de red más desfavorable y se calcula la pérdida de carga del mismo para definir a continuación la presión mínima de consumo.

El tramo más desfavorable es el tramo AB – BC – CH cuya pérdida de carga total resulta ser:

$$Q_T = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CH} + Q_{CL} = 22,5 + 11,8 + 6,5 + 5 = 45,80 \text{ m}$$

En base a lo establecido en el Artículo 2.1.3. del DB HS4, la presión mínima (presión residual) será de 100 kPa (10,19 m.c.d.a.) para grifos comunes.

Por tanto, se obtiene una presión mínima necesaria de:

$$45,80 + 10,19 = 55,99 \text{ m.c.d.a.} \approx \mathbf{60 \text{ m.c.d.a.}}$$

5.2. Red de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.)

El dimensionado de la instalación se realizará según el procedimiento descrito en el apartado 4.2.1. del DB HS 4. A continuación se detalla en una tabla los diferentes tramos de tubería con sus respectivos caudales, coeficientes de simultaneidad y el número de grifos de cada uno.

Tabla 8. Caudales correspondientes al tramo de tubería de la instalación de A.C.S.

Tramo	Abastece a	Aparato	Qi (dm ³ /s)	Nº grifos	K	Qs(dm ³ /s)
EI	Calentador	Calentador	0,065	1	1	0,065

El caudal simultáneo (Q_s) se calcula de la siguiente forma:

$$Q_s = Q_{MAX} * K$$

Siendo K el coeficiente de simultaneidad:

$$K = 1 / \sqrt{n - 1}$$

Donde n es el número de grifos en el tramo de estudio.

El tramo de tubería de la nave objeto deberá ser capaz de suministrar un caudal de agua de 0,065 l/s.

Para tuberías termoplásticas y multicapas, como hemos comentado anteriormente, la velocidad para la circulación del agua por el interior de la tubería se encuentra entre 0,50 y 3,50 m/s. En nuestro caso se fijará una velocidad de 2 m/s y a continuación, se hallan los diámetros y las pérdidas de carga unitaria correspondientes. Aquí también se van a utilizar tuberías de PEX, un material novedoso y con muy buenas características aislantes y conductoras.

Tabla 9. Diámetros y las pérdidas de carga unitaria correspondientes a la instalación de A.C.S.

Tramo	Diámetro instalado (mm)	Velocidad real (m/s)	Longitud equivalente del tramo (m)	Pérdida de carga por tramo (m.c.d.a)
EI	8,4	3,68	6,05	13,7

6. Dimensionado del grupo electrobomba

Para bombear el agua se empleará un grupo electrobomba sumergido, el cual se calcula a continuación.

6.1. Elección de la bomba

La bomba ha de ser capaz de suministrar un caudal de 0,213 dm³/s (767 L/h), a una altura manométrica de 60 m.c.d.a.

Con estos dos datos se elige el modelo comercial de la bomba que mejor se adapta a nuestras necesidades.

6.2. Potencia útil requerida por la bomba

Es la potencia requerida a la salida de la bomba.

$$N_{\text{útil}} = \zeta \times g \times H \times Q$$

Siendo:

$N_{\text{útil}} = \text{Potencia útil requerida por la bomba (W)}$

$\rho = \text{Densidad del agua} = 1000 \text{ kg/m}^3$

$g = \text{aceleración de la gravedad} = 9,81 \text{ m}^2/\text{s}$

$H = \text{altura manométrica de elevación} = 60 \text{ m.c.d.a.}$

$Q = \text{Caudal elevado por la bomba} = 0,000213 \text{ m}^3/\text{s}$

$$N_{\text{útil}} = 1000 \times 9,81 \times 60 \times 0,000213 = \mathbf{125,4 \text{ W}}$$

6.3. Potencia mecánica al eje

Es la potencia necesaria a la entrada de la bomba, es decir, la potencia mínima que ha de desarrollar el motor a su salida para que la bomba trabaje a pleno rendimiento.

$$N_{\text{eje}} = N_{\text{útil}} / \eta_b$$

Siendo:

$N_{\text{eje}} = \text{Potencia mecánica al eje (W)}$

$N_{\text{útil}} = \text{Potencia útil requerida por la bomba: } 125,4 \text{ W}$

$\eta_b = \text{Rendimiento de la bomba: } 80 \% \text{ (Dato del fabricante)}$

$$N_{\text{eje}} = 125,4 \text{ W} / 0,80 = \mathbf{156,7 \text{ W}}$$

La bomba elegida, por seguridad, tendrá una potencia de **280 W**, ya que es la bomba de menor potencia que está disponible en el mercado.

Las características de dicha bomba son las siguientes:

- Potencia de la bomba: 280 W.
- Tensión: 230 V.
- Rendimiento máximo: 800 L/h (a 10 metros de profundidad).

Esta bomba estará conectada a la instalación eléctrica de la nave.

MEMORIA SUB-ANEJO IX. V: Cálculo de instalaciones. Saneamiento (Invernadero)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUB-ANEJO IX.V: Cálculo de instalaciones. Saneamiento (Invernadero)

1. Introducción	1
2. Descripción	1
3. Dimensionado	1
3.1. Sumideros de cubierta	1
3.2. Canales	2
3.3. Bajantes	3
3.4. Colectores	4
3.5. Arquetas	5

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Número de sumideros a colocar según la tabla 4.6 del DB HS del CTE	1
Tabla 2. Diámetro mínimo del canalón teniendo en cuenta la máxima superficie de la cubierta en proyección horizontal según lo dispuesto en el DB HS 5 del CTE	2
Tabla 3. Diámetros de la bajante según la superficie en proyección horizontal servida, se ha marcado los diámetros correspondientes a ambos faldones	4
Tabla 4. Diámetros nominales del colector dependiendo de la pendiente del mismo y la superficie proyectada de cubierta	4
Tabla 5. Dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta	5
Figura 1. Mapa de isoyetas y tabla adjunta de intensidad Pluviométrica para determinar el factor (i) según el DB-HS5 del CTE. Señalando lo escogido según los cálculos realizados	3

1. Introducción

A continuación, vamos a describir y dimensionar la red de saneamiento del invernadero. La instalación no dispone de red de evacuación de aguas residuales porque en el invernadero no habrá excedentes de agua que se necesiten evacuar, ya que aunque cuenta con instalación de riego en su interior, ésta será lo más eficiente posible de manera que a cada planta se le suministra la cantidad de agua que necesite. Pero sí tendremos red vertical de saneamiento o red de evacuación de aguas pluviales.

2. Descripción

La red de saneamiento vertical o red de evacuación de aguas pluviales se va a encargar de recoger el agua de lluvia que cae sobre la cubierta del invernadero de manera que se evite el descalzamiento de las zapatas. El agua será recogida por los canalones, los cuales la conducirán a las bajantes y éstas lo llevarán de manera vertical hasta las arquetas de pie de bajante (comunicadas a través de colectores) y de aquí, irá hasta dos arquetas de paso que comunicarán con otra arqueta de paso perteneciente a la red de saneamiento de la nave. Por tanto, dicha red cuenta con 10 arquetas a pie de bajante y 2 arquetas de paso.

Las arquetas a pie de bajante, de paso y sifónica serán de ladrillo perforado de medio pie de espesor, enfoscadas y bruñidas interiormente, con sus esquinas rematadas a media caña y montadas sobre solera de 15 cm de espesor. La tapa será de hormigón armado con cerco y contracerco de angular metálico con argolla de apertura.

Las conducciones de la red (canalones, bajantes, colectores, etc) serán de PVC.

3. Dimensionado

El procedimiento a seguir para dimensionar la red de evacuación de aguas pluviales se muestra a continuación.

3.1. Sumideros de cubierta

Para empezar, se debe plantear una serie de sumideros de recogida de agua de lluvia sobre la cubierta. Para ello, se siguen las recomendaciones expuestas en la tabla siguiente, que son las dictadas en el DB HS del CTE en su tabla 4.6.

Tabla 1. Número de sumideros a colocar según la tabla 4.6 del DB HS del CTE.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

El invernadero ocupa una superficie de 1440 m² y posee una cubierta a dos aguas con los dos faldones iguales. Por tanto, tenemos dos faldones que cubren una superficie de 720 m² (S > 500) cada uno y se procederá a disponer un sumidero por cada 150 m² (5 sumideros) en cada faldón.

3.2. Canalones

Una vez que ya se conoce la superficie de cubierta en proyección horizontal de la cual se va a recoger el agua de cada uno de los sumideros, en el caso del sumidero de cada faldón es de 150 m² (150 < 260 m²), escogiendo en ambos casos una pendiente de caída del 1%, se define un canalón de 200 mm para los dos faldones.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 de la DB HS 5 del CTE en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

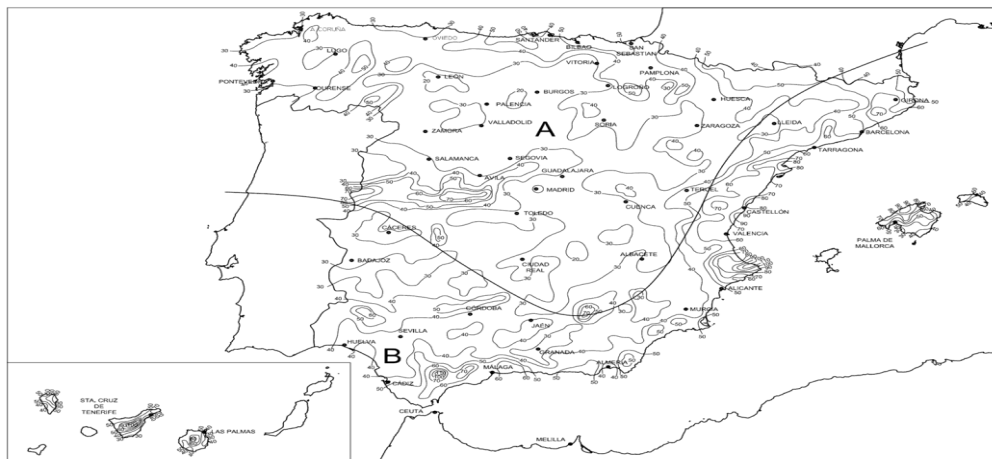
Tabla 2. Diámetro mínimo del canalón teniendo en cuenta la máxima superficie de la cubierta en proyección horizontal según lo dispuesto en el DB HS 5 del CTE.

Máxima superficie de la cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0,5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
165	260	370	520	200
335	475	670	930	250

A éste diámetro hay que aplicarle un factor de corrección (f), ya que el régimen pluviométrico de la zona de Cuéllar no es de 100 mm/h:

$$f = i/100$$

Donde el factor i (intensidad pluviométrica) se obtiene de la tabla y figura dispuesta en el CTE que viene a continuación, según el emplazamiento del proyecto, se corresponde:



Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Figura 1. Mapa de isoyetas y tabla adjunta de intensidad Pluviométrica para determinar el factor (i) según el DB-HS5 del CTE. Señalando lo escogido según los cálculos realizados.

El régimen pluviométrico de la zona de Cuéllar es de 90 mm/h.

Con estos datos:

$$f = 90 / 100 = 0,9 \text{ mm/h}$$

Por tanto, la corrección de la superficie cubierta aplicando el factor de corrección (f) es: Para ambos faldones: $f = 150 \cdot 0,9 = 135 \text{ m}^2$

Los faldones (135 m^2) siguen estando por debajo de los 260 m^2 , teniendo ambos faldones, los canalones a una pendiente del 1%.

Finalmente, los diámetros nominales escogidos para los canalones de ambos faldones son de 200 mm.

3.3. Bajantes

El diámetro de las bajantes de las aguas de lluvia se estimará con la tabla que aparecerá a continuación, que es la tabla 4.8 que aparece en el DB HS5 del CTE, el valor de cada superficie en proyección horizontal en metros cuadrados, es de 150 m^2 .

Tabla 3. Diámetros de la bajante según la superficie en proyección horizontal servida, se ha marcado los diámetros correspondientes a ambos faldones.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

En relación a lo establecido con la tabla 1 de sumideros y la tabla anterior, se definen cinco bajantes de diámetro 75 mm para cada faldón.

3.4. Colectores

En base a lo relacionado a la tabla 4, tal y como se en dicta el DB HS 5 del CTE en su tabla 4.9, en esta tabla se definen los diámetros de los colectores en función de la superficie horizontal de la cubierta a la que sirven y pendiente de los propios colectores. Teniendo en cuenta la superficie proyectada en ambos faldones, es decir, 720 m², se procede al cálculo de los colectores con la ayuda de la tabla que aparece a continuación.

Tabla 4. Diámetros nominales del colector dependiendo de la pendiente del mismo y la superficie proyectada de cubierta.

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	150
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	31x5

Cada faldón cuenta con cinco colectores a lo largo de toda la longitud del invernadero.

De esta forma, se opta en ambos faldones por una pendiente del 2% y por un diámetro de 90 mm para el colector 1 de cada faldón (proyecta 150 m²), 110 mm para el colector 2 de cada faldón (proyecta 300 m²) y 150 mm para los colectores 3, 4 y 5 de cada faldón (proyectan 450, 600 y 750 m² respectivamente).

3.5. Arquetas

El cálculo de las arquetas viene dado según la tabla adjunta que hay a continuación, en base a las dimensiones de la arqueta.

Tabla 5. Dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Dimensión de las arquetas en función del colector de salida (mm)									
L x A (cm)	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

En el presente proyecto, los colectores entre arquetas a pie de bajante son de igual pendiente (un 2%) pero tienen diámetro diferente, siendo 90 mm para los colectores 1 de cada faldón, 110 mm para los colectores 2 y 150 mm para los colectores 3, 4 y 5 de cada faldón. Por ello, se confiere la dimensión para todas las arquetas a pie de bajante de los colectores 1 de cada faldón de 40 x 40 cm y para los colectores 2, 3, 4 y 5 de cada faldón de 50 x 50 cm.

De las dos arquetas de paso del invernadero salen tuberías de 200 mm de diámetro. El diámetro de las conducciones aguas abajo no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba y escogemos este diámetro porque los colectores situados aguas arriba son de 150 mm de diámetro. Por tanto, las arquetas de paso del invernadero tienen unas dimensiones de 60 x 60 cm.

MEMORIA SUB-ANEJO IX. VI: Cálculo de instalaciones. Saneamiento (Nave)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUB-ANEJO IX.VI: Cálculo de instalaciones. Saneamiento (Nave)

Saneamiento	1
1. Red de recogida de aguas pluviales	1
2. Dimensionado	1
2.1. Sumideros de cubierta	1
2.2. Canalones	2
2.3. Bajantes	3
2.4. Colectores	4
2.5. Arquetas	5
2.6 Colector final de salida hacia depósito	5
3. Red de recogida de aguas residuales	6
3.1. Red de desagüe y pequeña evacuación	6
4. Diseño de fosa séptica	7
4.1. Introducción	7
4.2. Funcionamiento de la fosa séptica	7
4.3 Cálculo de la fosa séptica	8
4.4. Características de diseño y construcción	10

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Número de sumideros a colocar según la tabla 4.6 del DB HS del CTE	1
Tabla 2. Diámetro mínimo del canalón teniendo en cuenta la máxima superficie de la cubierta en proyección horizontal según lo dispuesto en el DB HS 5 del CTE	2
Tabla 3. Diámetros de la bajante según la superficie en proyección horizontal servida, se ha marcado los diámetros correspondientes a ambas superficies	4
Tabla 4. Diámetros nominales del colector dependiendo de la pendiente del mismo y la superficie proyectada de cubierta	4
Tabla 5. Dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta	5
Tabla 6. Diámetro de tubería utilizada para el desagüe y el sifón de cada aparato sanitario	6
Tabla 7. Dimensiones calculadas siguiendo las recomendaciones de la ficha NTD-002	9
“Normas técnicas EDAR” editada por <i>Aguas de Galicia e Ingeniería GEAMA</i>.	
Figura 1. Mapa de isoyetas y tabla adjunta de intensidad Pluviométrica para determinar el factor (i) según el DB-HS5 del CTE.	3
Figura 2. Perfil transversal de una fosa séptica y esquema de su funcionamiento	8
Figura 3. Secciones típicas en planta y alzado de una fosa séptica de hormigón, con las cotas en metros. Cortesía: <i>Aguas de Galicia</i>.	10

Instalación de saneamiento (Nave)

La instalación de saneamiento de la nave se diseñará conforme a lo expuesto en el Documento Básico HS5-Salubridad del CTE (Código Técnico de la Edificación) y Normas UNE EN 274-1:2002, 274-2:2002 y 274-3:2002 sobre Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios.

1. Red de recogida de aguas pluviales

Esta red se va a encargar de recoger el agua de lluvia que cae sobre la cubierta de la nave de manera que se evite el descalzamiento de las zapatas. El agua será recogida por los canalones, los cuales lo conducirán a las bajantes y éstas lo llevarán de manera vertical hasta las arquetas a pie de bajante y de aquí irá por los colectores hasta dos arquetas de paso que recogerán las aguas pluviales tanto de la nave como del invernadero para conducir las a un depósito, donde se almacenarán para su posterior uso como agua de riego, ya que es un agua totalmente limpia y no causará el menor daño.

De esta forma, se evita la acumulación de aguas pluviales procedentes de la cubierta en las proximidades de la nave.

Las arquetas a pie de bajante, de paso y sifónica irán de ladrillo perforado de medio pie de espesor, enfoscadas y bruñidas interiormente, con sus esquinas rematadas a media caña y montadas sobre solera de 15 cm de espesor. La tapa será de hormigón armado con cerco y contracerco de angular metálico con argolla de apertura.

Las conducciones de la red (canalones, bajantes, colectores, etc.) serán de PVC.

2. Dimensionado

2.1. Sumideros de cubierta

Para empezar, se debe plantear una serie de sumideros de recogida de agua de lluvia sobre la cubierta. Para ello, se siguen las recomendaciones expuestas en la tabla siguiente, que son las dictadas en el DB HS del CTE en su tabla 4.6.

Tabla 1. Número de sumideros a colocar según la tabla 4.6 del DB HS del CTE.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

La nave del proyecto tiene una superficie de 600 m² y posee una cubierta a dos aguas con los dos faldones iguales. Por tanto, tenemos dos faldones que cubren una superficie de 300 m² cada uno. Por tanto, se procederá a disponer 4 sumideros

en ambos faldones según la tabla 2.

2.2. Canalones

Una vez que ya se sabe la superficie de cubierta en proyección horizontal, de la cual se va a recoger el agua de cada uno de los sumideros, en el caso de ambos faldones es de 75 m² (75 < 80 m²), escogiendo en ambos casos una pendiente de caída del 1%, se define un canalón de 125 mm para ambos faldones.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 de la DB HS 5 del CTE en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 2. Diámetro mínimo del canalón teniendo en cuenta la máxima superficie de la cubierta en proyección horizontal según lo dispuesto en el DB HS 5 del CTE.

Máxima superficie de la cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0,5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
165	260	370	520	200
335	475	670	930	250

A este diámetro hay que aplicarle un factor de corrección (f), ya que el régimen pluviométrico de la zona de Cuéllar no es de 100 mm/h.

$$f = i/100$$

Donde el factor i (intensidad pluviométrica) se obtiene de la tabla y figura dispuesta en el CTE que viene a continuación, según el emplazamiento del proyecto, se corresponde:



Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Figura 1. Mapa de isoyetas y tabla adjunta de intensidad Pluviométrica para determinar el factor (i) según el DB-HS5 del CTE. Señalando lo escogido según los cálculos realizados.

El régimen pluviométrico de la zona de Cuéllar es de 90 mm/h.

Con estos datos:

$$f = 90/100 = 0,9 \text{ mm/h}$$

Por tanto, la corrección de la superficie cubierta aplicando el factor de corrección (f) es:

$$\text{Para ambos faldones: } f = 75 \cdot 0,9 = 67,5 \text{ m}^2$$

Los dos faldones (75 m^2) siguen estando por debajo de los 80 m^2 , teniendo ambos faldones, los canalones a una pendiente del 1%.

Finalmente, el diámetro nominal escogido es:

Faldones: $\varnothing_{\text{Nominal}} = 125 \text{ mm}$

2.3. Bajantes

El diámetro de las bajantes de las aguas de lluvia se estimará con la tabla que aparecerá a continuación, que es la tabla 4.8 que aparece en el DB HS5 del CTE, el valor de cada superficie en proyección horizontal en metros cuadrados, es de 75 m^2 para ambos faldones.

Tabla 3. Diámetros de la bajante según la superficie en proyección horizontal servida, se ha marcado los diámetros correspondientes a ambos faldones.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

En relación a lo establecido con la tabla 1 de sumideros y la tabla anterior, se definen cuatro bajantes de diámetro 63 mm, para ambos faldones.

2.4. Colectores

En base a lo relacionado a la tabla 4, tal y como se dicta en el DB HS 5 del CTE en su tabla 4.9, en esta tabla se definen los diámetros de los colectores en función de la superficie horizontal de la cubierta a la que sirven y pendiente de los propios colectores. Teniendo en cuenta la superficie proyectada en ambos faldones, es decir, 300 m² para uno y 1740 m² para el otro (aquí se incluye la superficie del invernadero, ya que los colectores de ese lateral de la nave conducen además las aguas de la cubierta del invernadero), se procede al cálculo de sus correspondientes colectores con la ayuda de la tabla que aparece a continuación.

Tabla 4. Diámetros nominales del colector dependiendo de la pendiente del mismo y la superficie proyectada de cubierta.

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	150
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Ambos faldones cuentan con cuatro colectores a lo largo de toda la longitud de la nave. De esta forma, se opta en ambos faldones por una pendiente del 2%. En el faldón cuya

superficie proyectada es la menor de las dos escogemos un diámetro de 90 mm para los colectores 1 y 2 (proyectan 75 y 150 m² respectivamente) y 110 mm para los colectores 3 y 4 (proyectan 225 y 300 m² respectivamente) y en el faldón cuya superficie proyectada es la mayor escogemos un diámetro de 250 mm para todos los colectores (el colector 1 proyecta más de 1510 m², ya que $1440 + 75 = 1515 > 1510$ m²).

2.5. Arquetas

El cálculo de las arquetas viene dado según la tabla adjunta que hay a continuación, en base a las dimensiones de la arqueta.

Tabla 5. Dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Dimensión de las arquetas en función del colector de salida (mm)									
L x A (cm)	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

En el presente proyecto, los colectores entre arquetas a pie de bajante son de igual pendiente (un 2%) pero tienen diámetro diferente en el caso del faldón con la menor superficie proyectada, siendo 90 mm para los colectores 1 y 2 y 110 mm para los colectores 3 y 4. Por ello, se confiere la dimensión para todas las arquetas a pie de bajante de los colectores 1 y 2 del faldón pequeño de 40 x 40 cm y para los colectores 3 y 4 del faldón pequeño de 50 x 50 cm.

Para el faldón con la mayor superficie proyectada todos los colectores entre arquetas a pie de bajante tienen un diámetro de 250 mm. Por tanto, se confiere la dimensión para todas las arquetas a pie de bajante de los colectores de 60 x 70 cm. La pendiente de las tuberías será de un 2 % y acometerán a un depósito.

Para el dimensionado de este depósito, que se ubicará en la superficie de la parcela, se tendrá en cuenta la pluviometría media de la zona. Según el Atlas Agroclimático de Itacyl la precipitación media anual en la zona de Cuéllar es de 510 mm. Por tanto, creemos que con un depósito de 1000 litros será suficiente.

2.6 Colector final de salida hacia depósito

Se proyectará un colector de salida final de 315 mm de diámetro, tal y como se dicta el DB HS 5 del CTE en su tabla 4.9, y con una pendiente de un 1% de caída desde la arqueta de recogida para todas las aguas pluviales (la suma global de todas las correspondientes a los dos faldones) hasta el depósito anteriormente mencionado.

3. Red de recogida de aguas residuales

3.1. Red de desagüe y pequeña evacuación

La cámara de germinación contará con dos sumideros sifónicos para evacuar las aguas residuales procedentes de su interior. La zona de trabajo de la nave también tendrá un sumidero para evacuar residuales en caso de limpieza de la sembradora.

Los desagües de los aparatos sanitarios se realizarán en PVC. Todos los aparatos contarán con sifón individual y rebosadero de PVC. El lavabo contará además con bote sifónico individual incorporado.

Para recoger las aguas residuales del aseo tenemos dos arquetas de paso que conectarán con los sumideros sifónicos de la cámara de germinación para conducir estas aguas a la fosa séptica.

Los diámetros de tubería de PVC para el desagüe y el sifón de cada aparato aparecen en la tabla 6 según lo especificado en el DB HS 5 del CTE en su tabla 4.1.

Tabla 6. Diámetro de tubería utilizada para el desagüe y el sifón de cada aparato sanitario.

APARATO	Unidades de desagüe	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	1	32
Inodoro (con cisterna)	4	100
Sumidero sifónico 1 de la cámara	1	40
Sumidero sifónico 2 de la cámara	1	40
Sumidero sifónico nave	1	40

Por tanto, la tubería de 100 mm de diámetro que conforma la derivación individual del inodoro conducirá las aguas residuales a una arqueta de paso de 40 x 40 cm.

Estas aguas residuales serán conducidas a otra arqueta de paso por medio de una tubería enterrada de PVC de 110 mm, ya que aunque solo hay 8 Unidades de Desagüe en total, el diámetro de las conducciones aguas abajo no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba y, por tanto, como la derivación individual del inodoro es de 100 mm, el diámetro siguiente para este tramo de tubería situado aguas abajo es de 110 mm según la tabla 4.5 en el DB HS 5 del CTE. Respecto a la arqueta de paso, ésta tendrá unas dimensiones de 50 x 50 cm.

La cámara de germinación tiene dos sumideros sifónicos de 40 mm de diámetro para recoger las aguas residuales derivadas de su interior. Por tanto, el diámetro de tubería que le sigue debe ser de 50 mm según la tabla 4.5 en el DB HS 5 del CTE. Estas aguas residuales desembocarán en la misma arqueta de paso de 50 x 50 cm.

El colector final que llevará todas las aguas residuales de la instalación a la fosa séptica tendrá una pendiente de 1 % y un diámetro de 125 mm, según la tabla 4.5 en el DB HS 5 del CTE.

Toda la red cumplirá las especificaciones de la norma UNE EN 274 sobre tubos y accesorios de PVC rígido para descarga sanitaria.

4. Diseño de fosa séptica

4.1. Introducción

Para las aguas recogidas procedentes de los aseos, de la nave y de la cámara de germinación, la solera de la nave tendrá una pendiente del 1% hacia los correspondientes sumideros que servirán para la recogida de éstas. Al proceder de la limpieza de la maquinaria a veces arrastrarán parte de agua sucia, elementos que requieren especial atención en la recogida de aguas como pueden ser grasas y aceites propios de las máquinas. Por todo ello se proyectará una fosa séptica de doble cámara y con separador de grasas para evacuar las aguas que se produzcan en el interior de la nave.

4.2. Funcionamiento de la fosa séptica

Las fosas sépticas pueden tener una cámara o dos (lo recomendable son dos), ya que la compartimentación favorece la sedimentación de los sólidos, puesto que la primera cámara debe tener el doble de volumen que la segunda para que las partículas más pequeñas que no han podido decantarse en la primera cámara lo hagan en la segunda. La unión entre ambas se hará entre dos aguas, para que no pasen de una cámara a otra cienos y espumas. Además, ambas cámaras deben tener bocas de registro para poder retirar los lodos periódicamente.

Los sólidos contenidos en las aguas vertidas se sedimentan al fondo (lodos) y en la superficie flotarán grasas y espumas. Las aguas usadas llegan a la fosa mediante una pieza en T, de modo que la entrada quede a nivel superior del contenido de la fosa, para que las aguas entren por debajo de la superficie, para evitar movimientos de las espumas. Las fosas sirven como tratamiento primario de aguas vertidas, debiéndose llevar a la depuradora pertinente para poder completar el tratamiento.

El funcionamiento de una fosa es tanto más efectivo cuanto más tiempo permanezcan las aguas usadas en ella, por lo que deben hacerse del mayor tamaño posible.

Es importante no verter las aguas pluviales a la fosa séptica ya que son aguas limpias, por lo que en el presente proyecto se verterán a un depósito. Además, es recomendable no llevar a la fosa más que las aguas fecales propiamente dichas, así como las que arrastren residuos orgánicos. De ningún modo se podrá verter productos no orgánicos, como pañales, compresas, toallitas, etc., que deberán tirarse a un

contenedor de basura.

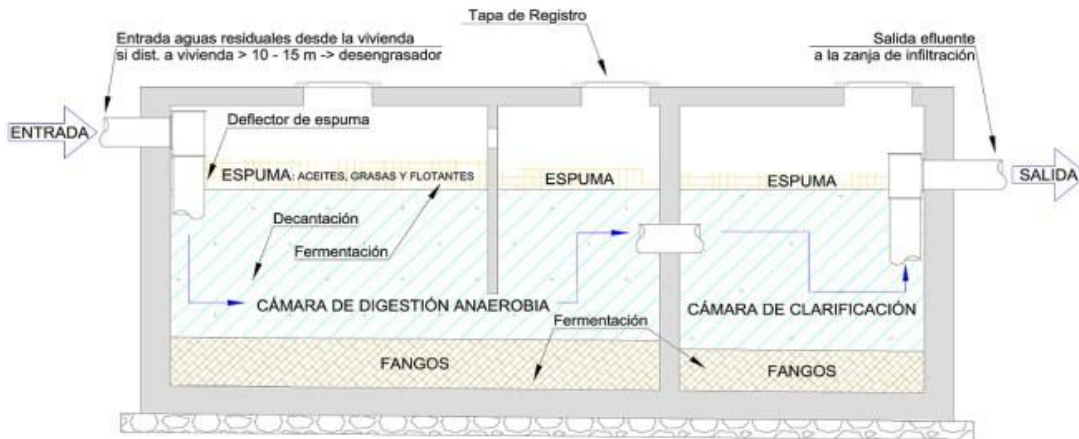


Figura 2: Perfil transversal de una fosa séptica y esquema de su funcionamiento.

El vaciado de los lodos deberá realizarse de manera anual o bianual. Se efectúa mediante un camión cisterna que con una bomba extrae los lodos y los transporta a una planta depuradora donde son tratados en su totalidad, este servicio será contratado cuando proceda y lo realizará el Ayuntamiento de Cuéllar previo pago de una cantidad de dinero variable, según los kilómetros que haya desde el municipio hasta la zona donde se requiera el servicio y la cantidad de lodos que se generen que variará según el tamaño que tenga la fosa instalada. Si en ese período de tiempo la fosa séptica no se hubiera llenado, es un indicio de que las canalizaciones tienen filtraciones al terreno, por tanto, habrá que realizar revisiones periódicas para evitar si existen desperfectos, y posteriormente rehabilitar la tubería utilizando el sistema de pocería sin zanja.

4.3 Cálculo de la fosa séptica

El primer aspecto fundamental a tener en cuenta a la hora del dimensionamiento de una fosa séptica es el volumen útil de la misma puesto que, si se diseña con un volumen insuficiente, los sólidos en suspensión y flotantes llegarán a la zanja de infiltración atascando los elementos de distribución, colapsando en definitiva todo el sistema, contaminando el suelo y produciendo malos olores. El volumen útil será la suma de varios volúmenes que se relatan de forma breve a continuación.

- Al no tener datos de referencia en cuanto a volumen a utilizar en caso de las aguas residuales (mientras que sí existen datos para viviendas haciéndose el cálculo en cuanto a número de personas que vivan en el hogar), estimaremos el

cálculo en base al volumen de agua que generaría una familia compuesta por cuatro miembros cuya contaminación está tabulada en 200 litros de agua en un día (en el caso del presente proyecto, éste dato lo tomaremos como referencia, pero no de forma estricta dado que no se va a limpiar la maquinaria todos los días si no al final de cada campaña, o cuando se estime oportuno). Por tanto, se precisará de un volumen de 800 litros dedicados a la sedimentación.

Este dato sirve para calcular el volumen de decantación (Vd), es decir el volumen de aguas residuales retenidas durante un mínimo de 24 horas, se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$Vd = 4 (n^{\circ} \text{ hab}) \cdot 200 (\text{litros/hab} \cdot \text{día}) \cdot 1 (\text{día}) = 800 \text{ litros} \rightarrow 0,8 \text{ m}^3$$

- El volumen de almacenamiento (Va), es aquel que posibilita el acopio de sólidos acumulados. El tiempo óptimo de permanencia de los lodos es de dos años y la producción neta por habitante es de 100 litros anuales. En el caso del proyecto el periodo adecuado de funcionamiento debe ser de al menos dos años. Pasado este tiempo deberá ser vaciada por el Ayuntamiento de Cuéllar que es el gestor de residuos en este caso. La expresión del volumen de almacenamiento es la siguiente:

$$Va = 4 (\text{hab}) \cdot 100 (\text{litros/hab} \cdot \text{día}) \cdot 2 (\text{años}) = 800 \text{ litros} \rightarrow 0,8 \text{ m}^3$$

- Finalmente se debe disponer de un volumen de resguardo (Vr), que es la altura total del tanque (se recomienda 30 cm). En este caso, que es una fosa rectangular, la más habitual, cuyo material es hormigón se recomienda una profundidad total recomendada de 1,2 m, por lo que la citada altura de resguardo supone un 25% del volumen útil total.

Por todo ello el volumen útil (Vútil) total será:

$$Vútil = Vd + Va + Vr \approx 2.300 \text{ litros} \rightarrow 2,3 \text{ m}^3$$

Tabla 7. Dimensiones calculadas siguiendo las recomendaciones de la ficha NTD-002

“Normas técnicas EDAR” editada por *Aguas de Galicia e Ingeniería GEAMA*.

Nº	Vu (litros)	L1 (metros)	L2 (metros)	a (metros)	h (metros)
habitantes	Volumen	Largo 1ª	Largo 2ª	Ancho	Alto
3	1.800	1,00	0,50	1,00	1,20
4	2.160	1,20	0,60	1,00	1,20

5	2.700	1,50	0,75	1,00	1,20
6	3.240	1,80	0,90	1,00	1,20

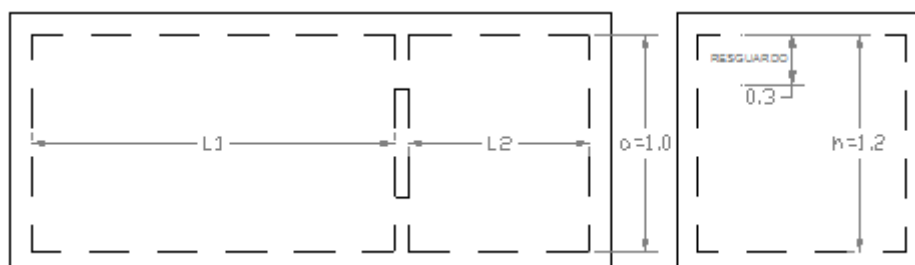


Figura 3. Secciones típicas en planta y alzado de una fosa séptica de hormigón, con las cotas en metros. Cortesía: *Aguas de Galicia*.

Es importante resaltar que con el objeto de evitar sanciones administrativas se deben guardar las facturas con el Ayuntamiento de Cuéllar (gestor autorizado), para poder acreditar que la retirada de lodos ha sido realizada, el coste de este servicio es de 265 € cada vez que se tiene que realizar el servicio de recogida.

4.4. Características de diseño y construcción

A continuación se detallan las características a seguir para la construcción e instalación de la fosa séptica:

- Las fosas sépticas deben soportar las presiones transmitidas por el suelo y las aguas residuales y ser resistentes a un ambiente químico agresivo. Por estos motivos, es necesario que sean construidas en hormigón que responda a la siguiente tipificación: HA-30/P/20/Qb (hormigón armado; resistencia característica de 30 N/mm²; tipo de consistencia plástica; tamaño de árido 20 mm; exposición a ambiente químico agresivo medio). Los espesores del suelo, paredes y techo han de ser de 225, 100 y 125 mm como mínimo, respectivamente.
- El material de la tubería a emplear es de PVC, de 25 mm de diámetro nominal y 2% de pendiente para la canalización de las aguas residuales a la entrada de la fosa séptica. Antes de la entrada a la misma se dispondrá de una arqueta de registro para resolver posibles atascos en la instalación, que deberá permitir separar la fosa séptica 7 metros de la nave.
- El extremo inferior de la pieza en forma de T para la entrada de aguas residuales debe quedar 550 mm por encima del fondo de la fosa séptica, para evitar que la llegada de nuevos aportes provoque turbulencias que afecten negativamente al proceso de decantación. Así mismo, se debe disponer de un

elemento a la salida que retenga los flotantes, ya que estos podrían perjudicar el funcionamiento de la zanja de infiltración. La diferencia de cota recomendada entre el punto de entrada y el de salida de la fosa es de 75 mm.

- La comunicación entre las cámaras se situará 450 mm por encima del fondo de la fosa séptica. El paso del líquido se realizará a través de un deflector de 450 mm de ancho por 200 mm de altura.
- La fosa séptica debe disponer de tapas de registro para efectuar las tareas de mantenimiento, vigilancia y evacuación de lodos. También incorporará un sistema de ventilación que permita la salida de los gases producidos durante la fermentación sin causar molestias. Para este fin, se recomienda la instalación en cada cámara de un conducto de 100 mm de diámetro con tapa conectado directamente a la cubierta.

En el caso de linderos y vías de comunicación se atenderá a lo dispuesto en el Plan General de Ordenación Municipal (PGOM). Cuéllar no tiene definido ninguna distancia mínima, tampoco a nivel regional de Castilla y León hay alguna ley o norma que defina las distancias **en cuanto a fosas sépticas se refiere**. Por ello se recurre como referencia, a la Comunidad Autónoma de Galicia, que sí tiene una ley al respecto, la *Ley 2/2010 de 25 de marzo. "Medidas urgentes de modificación de la ley 9/2002 del 30 de Diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia"* (DOG

31/3/2010). Esta ley cual fija en 3 – 4 metros la distancia mínima a linderos y 5 m en caso de suelo rústico. También es muy importante separar estas fosas de arroyos, ríos y embalses, en torno a unos 60 m. En nuestro proyecto se cumple con estas distancias, garantizando con ello seguridad en caso de rotura y fuga de efluente contaminado procedente de la fosa.

MEMORIA SUB-ANEJO IX. VII: Cálculo de instalaciones. Riego y Fertilización (Invernadero)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUB-ANEJO IX.VII: Cálculo de instalaciones. Riego y Fertilización (Invernadero)

Sistema de riego	1
1. Cálculo de las necesidades de agua	1
2. Descripción del sistema	3
3. Dotación del riego	4
Fertilización	6
1. Necesidades de abonado	6
2. Tipos de abonos	6
3. Elección de la concentración de fertilizantes	6

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. ETo (mm) en el interior del invernadero por decenas y mensual	2
Tabla 2. Evapotranspiración del cultivo por fases	3
Tabla 3. Evapotranspiración del cultivo por período, diaria y necesidades diarias reales (mm)	3
Tabla 4. Necesidades del período de riego (mm)	5
Tabla 5. Necesidades diarias (L) totales de la superficie del invernadero	5
Tabla 6. Necesidades diarias (L) por período, necesidades del carro (L) por período, necesidades para cada riego (L) y duración de cada riego (min)	5
Tabla 7. Concentraciones en mg/L de fertilizantes para el equilibrio 2:4:3	7
Tabla 8. Concentraciones en mg/L de fertilizantes para el equilibrio 1:3:2	8
Figura 1. Esquema orientativo del sistema de fertirrigación.	9

Sistema de riego

1. Cálculo de las necesidades de agua

Nuestro cultivo está protegido en invernadero, por lo que consideramos que va a haber alteración de la evapotranspiración (ETP) en el invernadero con respecto al exterior.

Para el cálculo de la evapotranspiración se emplearán los datos climáticos de la zona y seguiremos el método seguido para calcular la ETo que se detalla en el documento siguiente: *“Programación del riego de cultivos hortícolas bajo invernadero en el sudeste español”*. Así mismo, eliminando el efecto de temperatura, podemos establecer una relación lineal entre ETo, radiación y día del año con una condición:

- Si $DDA < 220$:

$$ETo = (0,288 + 0,0019 \times DDA) \times R_{s_{inv}}$$

- Si $DDA > 220$:

$$ETo = (1,339 + 0,00288 \times DDA) \times R_{s_{inv}}$$

Donde DDA es el día del año, siendo el 1 de enero el día 1 y el 31 de diciembre el día 365, $R_{s_{inv}}$ es la radiación solar dentro del invernadero expresada en mm/día. Como en nuestro caso no disponemos de sensor de radiación, los valores de radiación dentro del invernadero ($R_{s_{inv}}$) pueden estimarse a partir de datos medidos en exterior y un valor de transmisividad, que es función del material de cubierta (para el policarbonato este valor es de 0,78).

$$R_{s_{inv}} = R_{s_{ext}} * \tau$$

Donde, $R_{s_{ext}}$ es la radiación solar medida en el exterior y τ es la transmisividad del material de cubierta.

Los datos de radiación están tomados a día 15 de cada mes.

Los datos que necesitamos para el cálculo de la ETo son los siguientes:

	Ene	Feb	Mar	Abr	may	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	dic
$R_{s_{ext}}$ (mm/día)	2,34	4,16	5,11	7,48	8,97	9,99	10,96	9,44	6,78	4,61	2,99	2,08

Aplicando el coeficiente de transmisividad del policarbonato (0,78), obtenemos la radiación solar dentro del invernadero:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	sep	Oct	Nov	dic
R _{inv} (mm/día)	1,83	3,24	3,99	5,83	7,00	7,79	8,55	7,36	5,29	3,60	2,33	1,62

Por tanto, ya podemos calcular la ETo (mm) en el interior del invernadero:

Tabla 1. ETo (mm) en el interior del invernadero por decenas y mensual.

Eto	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Eto mensual
ENERO	5,79	11,58	17,38	17,96
FEBRERO	12,16	24,33	36,49	34,06
MARZO	17,10	34,20	51,30	53,01
ABRIL	28,42	56,84	85,26	85,26
MAYO	38,11	76,23	114,35	118,16
JUNIO	47,00	94,01	141,01	141,01
JULIO	56,46	112,93	169,39	175,04
AGOSTO	52,94	105,88	158,82	164,12
SEPTIEMBRE	41,17	82,33	123,50	127,62
OCTUBRE	30,07	60,13	90,20	93,21
NOVIEMBRE	20,83	41,67	62,50	62,50
DICIEMBRE	15,41	30,82	46,22	47,76

El puerro es un cultivo hortícola y como tal el valor de Kc según FAO para este cultivo es:

Inicial: 0,7

Medio: 1

Final: 0,7

Como el puerro va a permanecer en el invernadero durante sólo dos meses (60 días), consideramos únicamente el valor inicial de Kc = 0,7. Pero este valor se va a ver incrementado por dos motivos: mayor densidad de plantas y mayor garantía en cuanto a reserva de agua debida a que el volumen del taco es pequeño, con lo cual la capacidad de almacenamiento de agua es baja. Por tanto, el valor de Kc dentro del invernadero y que emplearemos para los cálculos será ligeramente mayor al valor que hemos tomado inicialmente, siendo ahora Kc = 0,9.

A continuación, calculamos la evapotranspiración del cultivo ETc a partir del coeficiente de cultivo Kc y la evapotranspiración de referencia ETo, que para cada período será un promedio de los dos meses:

$$ETc = ETo * Kc$$

Tabla 2. Evapotranspiración del cultivo por fases.

PERÍODO	DIC-ENE	FEB-MAR	ABR-MAY	JUN-JUL	AGO-SEP
ET_o	32,86	61,07	101,71	158,03	145,87
K_c	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
ET_c	29,57	54,96	91,54	142,23	131,28

Como las necesidades de agua del cultivo son iguales a su evapotranspiración según el método del balance de agua ($R = ET_c = Nd$), la ET_c para cada período de dos meses está calculada ya. Para obtener la ET_c diaria dividiremos el valor promedio por el número de días que dura el ciclo o período del cultivo en el invernadero (en este caso 60 días) y así obtendremos las necesidades diarias de agua del cultivo. Este valor lo mayoraremos un 20 % considerando la eficacia del sistema de riego y así obtendríamos las necesidades de riego reales (Nd real).

Tabla 3. Evapotranspiración del cultivo por período, diaria y necesidades diarias reales (mm)

PERIODO	DIC-ENE	FEB-MAR	ABR-MAY	JUN-JUL	AGO-SEP
ET_c período	29,57	54,96	91,54	142,23	131,28
ET_c diaria = Nd	0,49	0,92	1,53	2,37	2,19
Nd real	0,59	1,10	1,84	2,84	2,63

En nuestro invernadero tenemos un sustrato de turba.

La turba se caracteriza por presentar un 25 % de agua fácilmente disponible en volumen. Esto quiere decir que nuestros alveolos tienen un volumen de 6 cm^3 y que la cuarta parte de ellos ($1,5 \text{ cm}^3$) va a ser agua retenido fácilmente por el sustrato. Nosotros vamos a determinar el número de riegos del cultivo por bandeja: $1066 \text{ alveolos} \times 1,5 \text{ cm}^3 / \text{alveolo} = 1600 \text{ cm}^3 = 1,6 \text{ L}$

Es decir, podemos regar $1,6 \text{ L/día}$ por bandeja, que es lo máximo que va a retener el sustrato.

Por tanto, como máximo (en el período de junio-julio se alcanzan las necesidades máximas) daremos dos riegos al día, uno por la mañana y otro por la tarde.

A continuación, describimos el sistema de riego y calculamos las necesidades del período y totales en el invernadero.

2. Descripción del sistema

El sistema que se instalará en nuestro invernadero será un carro de riego. Es un sistema muy idóneo para semilleros. El sistema está compuesto por una barra pulverizadora transversal que recorre longitudinalmente las naves del invernadero. Un motor reductor eléctrico se encarga de desplazar el carro, que se desliza de forma conjunta con la barra aspersora sobre un perfil omega. Por debajo de éste se

encuentran diversas poleas de apoyo, cuya función es trasladar y acompañar la manguera de alimentación del riego y el cable eléctrico. En dicho perfil-guía están situados los contactos de fin de carrera y de interrupción de zona riego.

Un cuadro eléctrico se encarga de proteger el sistema y favorecer la automatización temporizada por medio de una electroválvula. Gracias a un variador de velocidad, nos permite escoger la velocidad a la que queremos que se mueva el carro, haciendo así el riego más eficaz.

La barra que va suspendida por encima de las plantas está constituida por boquillas de riego y/o tratamientos fitosanitarios. La barra pulverizadora, que es de PVC y está recubierta de aluminio, posee una boquilla pulverizadora cada 50 cm.

El sistema es válido para anchos de riego de invernaderos múltiplos de 5 ya que son tramos a multiplicar por cada 5 metros de longitud, y longitud variable que puede oscilar entre los 120-140 metros para así conseguir el máximo aprovechamiento tanto en ancho como en longitud. En nuestro caso la anchura es de 20 m y el largo es de 58 m, siendo éstas las dimensiones a regar por el carro.

El equipo se compone de:

- Sistema de bombeo: para suministrar el caudal necesario.
- Sistema de riego mediante electroválvula, con batería.
- Sistema de filtración del agua de suministro: acorde con el tamaño de la boquilla que vamos a emplear, a fin de que no se produzcan obturaciones.
- Controlador automático: permite programar las condiciones de trabajo, guardar históricos en el PC, etc.
- Sistema de dos raíles.
- Todos los materiales de hierro galvanizado
- Boquillas de riego y tratamientos fitosanitarios. El caudal de las boquillas es ajustable en función de la presión y las necesidades hídricas del cultivo.
- Motor de 750 W. Trifásico 400 V.
- Manguera de alta presión flexible de 1" y 20 bar.
- Seguridades: Parada de emergencia, Presostato de presión mínima (sin agua el carro no anda) y válvula general de seguridad (si se para, el carro no riega).

Dentro de la nave se ubicará un cuarto de riego donde se colocará un depósito para realizar tratamientos, un inyector y un sistema de filtros dotado de un filtro de anillos y un filtro de arena.

3. Dotación del riego

Después de haber calculado las necesidades y haber descrito el sistema de riego, procedemos 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 éste suspendido a 50 cm sobre las plantas para que el solape entre boquillas sea uniforme.

Necesidades del período:

$$N_p = N_d \times N^{\circ} \text{ días del período}$$

Tabla 4. Necesidades del período de riego (mm).

PERIODO	DIC-ENE	FEB-MAR	ABR-MAY	JUN-JUL	AGO-SEP
Nd real	0,59	1,10	1,84	2,84	2,63
Np	35,40	66,00	110,40	170,40	157,80

Considerando que tenemos una superficie total a regar del invernadero de 1440 m², las necesidades diarias reales en L se especifican a continuación.

Tabla 5. Necesidades diarias (L) totales de la superficie del invernadero.

PERIODO	DIC-ENE	FEB-MAR	ABR-MAY	JUN-JUL	AGO-SEP
Nd (L)	849,60	1584,00	2649,60	4089,60	3787,20

Partiendo de las necesidades diarias en litros (Nd(L)) para cada período determinamos el tiempo y dosis de riego periódica.

El caudal de riego lo podemos ajustar en función de la velocidad. La dosis estimada es de 3000 L/h.

En el invernadero tendremos un carro de riego.

Se efectuará el riego dos veces al día, una por la mañana y otra por la tarde. Este horario variará dependiendo de la estación, procurando evitar una mayor evapotranspiración en verano y no regar con temperaturas demasiado bajas durante el invierno.

En la tabla 6 se detallan los resultados obtenidos de las necesidades diarias (L) por período, necesidades del carro (L) por período, necesidades para cada riego (L) y duración de cada riego (min).

Tabla 6. Necesidades diarias (L) por período, necesidades del carro (L) por período, necesidades para cada riego (L) y duración de cada riego (min).

PERIODO	DIC-ENE	FEB-MAR	ABR-MAY	JUN-JUL	AGO-SEP
Nd (L)	849,60	1584,00	2649,60	4089,60	3787,20
Carro (L)	849,60	1584,00	2649,60	4089,60	3787,20
Riego (L)	424,80	792,00	1324,80	2044,80	1893,20
Duración riego (min)	8,50	15,84	26,50	40,90	37,86

Fertilización

1. Necesidades de abonado

El puerro es una planta exigente en nutrientes especialmente en potasio. No obstante, la fertirrigación no se llevará a cabo hasta que hayan transcurrido 15 días desde la germinación, en los cuales se considera que la planta vive gracias al abono que se añade al sustrato preparado.

Un factor a tener en cuenta para que el puerro asimile correctamente los nutrientes aportados es que la conductividad eléctrica del agua de riego esté alrededor de 2 dS/m y su pH esté comprendido entre 6 y 7,5. En nuestro caso, como pudimos ver en el ANEJO I, el agua con el que vamos a regar tiene una conductividad de 2,06 dS/m (cumple) y el pH es de 7,4 (está en el límite, se podría emplear ácido sulfúrico para acidificar y bajar el pH en algún riego).

El criterio de fertilización seguido en el invernadero es el recomendado por un técnico que trabaja en un semillero de planta hortícola en la zona del valle del Ebro. De acuerdo a su experiencia, el puerro en semillero requiere dos equilibrios: un equilibrio de inicio 2:4:3 con una dosis de 1,5 gramos por metro cuadrado y un equilibrio de mantenimiento 1:3:2 cuya dosis es de 2,5 gramos por metro cuadrado.

Durante la última semana previa a la entrega de la planta, se aplicarán 3 gramos por metro cuadrado de fósforo y nitrógeno para reducir el estrés de la planta.

También se aportarán hierro y magnesio como microelementos durante el ciclo del cultivo.

Por otra parte, se realizarán dos aplicaciones foliares de Zinc y Manganeso durante el ciclo de verano y 2 en invierno a partir de la tercera-cuarta semana y de la quinta-sexta semana, respectivamente, con el fin de evitar carencias nutricionales.

2. Tipos de abonos

Se emplearán abonos muy solubles y pocos agresivos para la planta al aplicarse como abono foliar.

Elegimos 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)

Se realizarán los abonados con una frecuencia de 15 días, una vez que la planta haya germinado y agotado el abono del sustrato. Según esta frecuencia de abonado, el ciclo del puerro en semillero dura dos meses y, por tanto, se aplicarán un abonado de inicio y dos abonados de mantenimiento durante el ciclo.

3. Elección de la concentración de fertilizantes

Para este apartado vamos a basarnos en el siguiente artículo: Santos, B. & Ríos, D. (2016). *Cálculo de soluciones nutritivas en suelo y sin suelo*. Cabildo Insular de Tenerife: Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural.

La concentración máxima de sales se calcula a partir de la conductividad máxima del agua de riego y de la conductividad a la que se desea regar el cultivo. Así, un nivel

máximo de CE sin mermas de producción en puerro alcanza los 1,50 dS/m al inicio del período o ciclo y 2,25 dS/m en la época de mantenimiento del cultivo según la información aportada por el técnico del semillero del valle del Ebro al que hicimos referencia anteriormente.

Nuestra agua de riego tiene una conductividad de 2,06 dS/m, por lo que en la fase inicial diluiremos la solución (añadiremos más agua) para bajar la conductividad a 1,36 dS/m, mientras que en la época de mantenimiento no tendremos problemas con la conductividad de nuestro agua.

Por tanto, si nuestra agua disponible para el riego del puerro en la fase inicial deseamos que tenga una CE de 1,36 dS/m y se quiere regar con ese valor, entonces: $1,50 - 1,36 = 0,14$ dS/cm sería la CE “disponible” o “máxima” para la aportación de fertilizantes. Multiplicando la CE por un factor de 0,85 (factor a usar cuando las sales que suben la CE son abonos), se tiene una estima de de la cantidad total de fertilizantes en mg/L. Así tenemos $0,14 \times 0,85 = 0,119$ g/L = 119 mg/L. Esta cantidad es el aporte máximo de fertilizantes a añadir en la fase inicial. En la otra fase sería: $0,19 \times 0,85 = 0,162$ g/L = 162 mg/L.

El método que se empleará para el cálculo de soluciones nutritivas será mediante tanteo.

Decidimos fertirrigar con una concentración de 119 mg/L de un equilibrio 2:4:3, por tanto, calcularemos las concentraciones de fertilizante en el abonado de inicio:

Tabla 7. Concentraciones en mg/L de fertilizantes para el equilibrio de inicio 2:4:3.

Equilibrio de inicio 2:4:3				
Fertilizante	Concentración (mg/L)			
	Fertilizante	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
NH ₄ NO ₃ (Nitrato amónico)	6 x 1,10 = 7	2		
KNO ₃ (Nitrato potásico)	50 x 1,10 = 55	7		23
NH ₄ H ₂ PO ₄ (Fosfato monoamónico)	52 x 1,10 = 57	6	31	
Totales	108	15	31	23
Equilibrio		2	4	3

Se comienza el tanteo poniendo una cantidad de abono, teniendo en cuenta que sea uno que aporte el total de uno de los nutrientes. Lo hacemos con el nitrato de potasio, tanteando con una cantidad que sea menor que la concentración total de aporte, por ejemplo, 50 mg/L. Esto supone un aporte de 23 mg/L de K₂O. Teniendo en cuenta el equilibrio, si se aportan 23 mg/L de K₂O, también habría que aportar $23 \times (4/3) = 31$ mg/L de P₂O₅ y $23 \times (2/3) = 15$ mg/L de N.

A partir de esa cantidad de P₂O₅, se calcula la cantidad de fosfato amónico: $31/0,60 = 52$ mg/L de fosfato amónico.

Se deja para el final el cálculo de los aportes de nitrógeno, ya que las fuentes de potasio y fósforo lo aportan: $52 \times 0,12 = 6$ mg/L proveniente del fosfato amónico y $55 \times 0,13 = 7$ mg/L del nitrato de potasio.

El aporte de nitrógeno sería de $7 + 6 = 13$ mg/L, por lo que harían falta $15 - 13 = 2$ mg/L de N que se aportarían con el nitrato amónico, cuya concentración es: $2/0,335 = 6$ mg/L.

El total de abono aportado sería $6+50+52 = 108$. Siendo la concentración de consigna de 119 mg/L, debemos multiplicar las cantidades de todos los abonos por el factor $119/108 = 1,10$ para ajustar la cantidad total de abono aportado y mantener el equilibrio.

Ahora procedemos a calcular las concentraciones de abono durante la fase de mantenimiento, teniendo en cuenta que en esta fase el equilibrio será 1:3:2. Decidimos fertirrigar con una concentración de 162 mg/L y usando los fertilizantes del anterior caso.

Tabla 8. Concentraciones en mg/L de fertilizantes para el equilibrio de mantenimiento 1:3:2.

Equilibrio de mantenimiento 1:3:2				
Fertilizante	Concentración (mg/L)			
	Fertilizante	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
NH ₄ NO ₃ (Nitrato amónico)	$3 \times 1,22 = 4$	1		
KNO ₃ (Nitrato potásico)	$60 \times 1,22 = 73$	5		28
NH ₄ H ₂ PO ₄ (Fosfato monoamónico)	$70 \times 1,22 = 85$	8	42	
Totales	133	14	42	28
Equilibrio		1	3	2

El procedimiento seguido para realizar los cálculos es el mismo que en el caso anterior, por lo que no se expone aquí para no resultar repetitivos. Varía únicamente la concentración inicial de nitrato de potasio, que antes era de 50 mg/L y ahora pasa a ser de 60 mg/L.

La cantidad total de abono a aportar sería $3+60+70 = 133$. Sabiendo que tenemos una concentración de consigna de 162 mg/L, debemos multiplicar las cantidades de todos los abonos por el factor $162/133 = 1,22$ para ajustar la cantidad total de abono aportado y mantener el equilibrio.

Los abonos estarán distribuidos en tres cubas que posee el sistema de riego para la aplicación de abono foliar. Respecto a las distintas épocas de aplicación de los

equilibrios de 2:4:3 y 1:3:2, no tendremos 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.

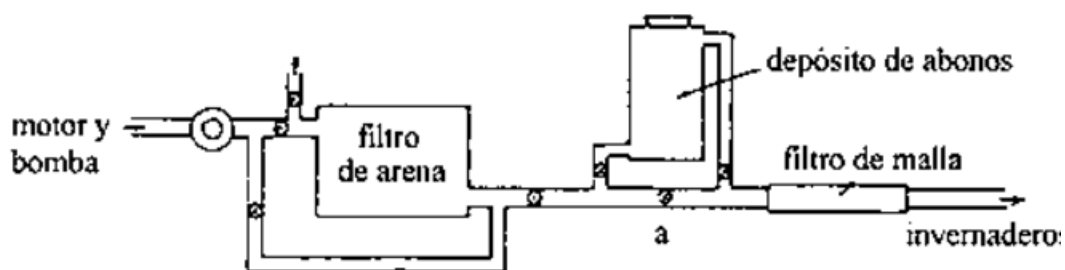


Figura 1. Esquema orientativo del sistema de fertirrigación.

MEMORIA SUB-ANEJO IX. VIII:

Cálculo de instalaciones.

Protección contra incendios

(Nave e Invernadero)

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUB-ANEJO IX.VIII: Cálculo de instalaciones. Protección contra incendios (Nave e Invernadero)

1. Normativa contra incendios	1
2. Aplicación	1
3. Aparatos, equipos y componentes	1
4. Mantenimiento	1
5. Consideraciones constructivas	2
6. Caracterización del establecimiento en función de la seguridad contra incendios	2
7. Propagación interior	2
8. Propagación exterior	4
9. Evacuación de ocupantes	4
10. Instalaciones de protección contra incendios	6
11. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios	7
12. Intervención de los bomberos	7
13. Resistencia al fuego de la estructura	8

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Datos de los elementos combustibles de cada zona de la nave	4
Tabla 2. Exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo	8

1. Normativa contra incendios

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, en base al Reglamento de aparatos a presión, modificado según Real Decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre.

2. Aplicación

Emplazamiento y situación de las construcciones proyectadas: Parcela 73 del polígono 34 perteneciente al término municipal de Cuéllar (Segovia).

Uso de las instalaciones: Serán dos construcciones; la primera será una nave para uso administrativo y zona de trabajo donde se sembrarán las bandejas de planta que posteriormente pasarán a una sala de germinación en el interior de la nave. Mientras que la segunda es un invernadero para la producción de dicha planta una vez que ha germinado. Cada construcción supondrá en si misma un sector de incendios.

3. Aparatos, equipos y componentes

Los aparatos, equipos y componentes pertenecientes al proyecto y la explotación cumplen con los requerimientos del Ministerio de Industria 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.

4. 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.

5. Consideraciones constructivas

El establecimiento industrial está compuesto por una nave almacén y un invernadero unimodular.

Estos establecimientos o estructuras se encuentran cerrados en todos sus laterales.

El invernadero está formado por un único módulo 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.

6. 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.

7. 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 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:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a$$

Donde:

- 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 del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².
- Q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ O Mcal/m³.
- 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 m².

De las tablas 1. (Grado de peligrosidad de los combustibles) y 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 su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C tienen una $C_i = 1,30$.

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 1. Datos de los elementos combustibles de cada zona de la nave.

Ubicación	Combustible	Qv (MJ/m ³)	Ra	Hi	Si	Qs (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.

8. Propagación exterior

La nave de esta explotación no tiene medianerías o muros colindantes con otro edificio. 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 10 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 en torno a 4 personas en días de máximo trabajo. Por tanto:

$$P = 1,10 \times 4 = 4,4 \sim 5$$

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: aunque se trata 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 60 metros.

Evacuación de humos y gases

Los sistemas son los propios del diseño del invernadero; ventilación cenital 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.
- Nave: se colocarán para mayor seguridad seis extintores en la nave portátiles de eficacia 89B de 5 kg de nieve carbónica. 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 Nº 2: Planos. Plano nº 32. Plano de instalaciones: Instalación de protección contra incendios.
- Invernadero: aunque esté exento, se dispondrá de un extintor en el invernadero de tipo ABC (portátil). La ubicación se ve con más claridad en el Documento Nº 2: Planos. Plano nº 32. Plano de instalaciones: Instalación de protección contra incendios.
- Ascensores de emergencia, hidrantes exteriores, instalación automática de extinción: en este caso no se requiere instalación de estos elementos.
- Eliminación de humos y gases de combustión: tanto la nave como el invernadero cuentan con ventilación natural.

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.

Bocas de incendio: la nave pertenece a la clasificación de Tipo C y con una superficie de 600 m² (inferior a 1000 m²), no se instalarán por tanto sistemas de boca de incendios.

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 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 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

MEMORIA

Anejo X: Normas para la explotación

ÍNDICE ANEJO X. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN

1. Consideraciones generales	1
2. Normas de explotación	1
2.1. Materias primas	1
2.1.1. Semilla, sustrato y bandejas	1
2.1.2. Fertilizantes	1
2.1.3. Productos Fitosanitarios	2
2.2. Maquinaria	3
2.2.1. Control del sistema de riego	4
2.2.2. Revisión y mantenimiento	4
2.2.3. Documentación de los distintos equipos	4
3. Condiciones de trabajo: derechos y obligaciones del personal	4

1. Consideraciones generales

El promotor y propietario de la finca objeto de este proyecto, ejercerá como director o jefe del invernadero.

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. Normas de explotación

Las labores de preparación de turba, siembra, abonado, riego, etc. y en definitiva cualquier labor relacionada con la explotación se realizará con arreglo a las normas contenidas en la memoria y anejos del presente proyecto, empleándose la maquinaria y los elementos específicos nombrados en la misma.

La tracción y maquinaria necesarias para las distintas operaciones de cultivo serán de la propia explotación salvo en el caso de que se especifique su alquiler.

Los titulares de la explotación quedan facultados para introducir aquellas innovaciones o modificaciones que estimen convenientes, siempre que no varíen sustancialmente los objetivos marcados para la explotación.

2.1. Materias primas

2.1.1. Semilla, sustrato y bandejas

Una vez recibida la semilla se deberá conservar en un lugar fresco y seco, con temperaturas no superiores a los 18 °C.

La turba y bandejas se guardarán también en la zona destinada para almacén de la nave.

Durante el proceso de siembra se comprobará la mezcla de la turba, que la bandeja elegida sea la adecuada y que el riego sea suficiente.

Durante el tiempo de germinación se comprobarán los datos de humedad y temperatura registrados por la cámara, así como las entradas y salidas de las bandejas sembradas. Todas las bandejas irán convenientemente etiquetadas.

Las facturas del material deberán estar detalladas. Se debe desglosar el importe del material por separado correspondiente a la materia prima, transporte e IVA.

La factura se hará efectiva por partes: la primera cuando se encargue el material a la empresa suministradora, a modo de fianza; y la segunda, una vez haya sido revisado el material entregado.

Si el operario del semillero encontrase alguna anomalía en el material recibido, bien con defectos, confundido o porque no se ajuste al tamaño del lote pedido, deberá avisar a la empresa que ha suministrado el material y será la encargada de sustituirlo por otro en buen estado, sin coste alguno para el promotor.

2.1.2. Fertilizantes

A la hora de realizar la fertilización habrá que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se aportarán abonos ricos en fósforo para favorecer la resistencia a enfermedades, la formación de tejidos y el desarrollo radicular a la vez que escaso en nitrógeno para evitar crecimientos incontrolados en altas densidades de planta.
- A partir de los 15 días de la germinación, en los que en principio se considera que la planta vive a expensas del abono añadido al sustrato, todos los riegos deben hacerse con un abono que complemente las sales que trae disueltas el agua. Es necesario el riego para que haya humedad en el taco y la planta pueda absorberlo. Los riegos tampoco deberán ser muy copiosos porque el abonado se lavará.
- En determinados casos, existe la posibilidad de enmendar ciertas carencias nitrogenadas con un abonado rico en Nitrógeno cuyo equilibrio sea tipo 15-10-15 ó 20-20-20. No se recomiendan abonos únicamente nitrogenados para evitar crecimientos incontrolados.

Los fertilizantes que se van a utilizar deben cumplir las siguientes normas en cuanto a composición y pureza:

- OM 28/5/1998
- RDI 2163/94 del 4 de noviembre, Ley de Comercialización y Venta de Productos Fitosanitarios.

Los envases de los fertilizantes deben estar en buen estado. No se utilizarán aquellos cuyos envases estén dañados, ya que esto puede suponer algún cambio en la composición.

Las etiquetas de los envases deben ser perfectamente legibles, deben contener el nombre del producto y el contenido de éste en los distintos nutrientes.

No se utilizarán los productos cuya etiqueta esté en mal estado, bien sea rota o borrosa, ya que puede conllevar un fraude.

La factura debe estar detallada. En ella se debe contemplar el nombre del fertilizante que se ha vendido y la riqueza de éste. La factura se hará efectiva después de que se haya entregado el material.

2.1.3. Productos fitosanitarios

Las normas de utilización de los fitosanitarios aparecen legisladas en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

En general no suele haber grandes problemas sanitarios en los semilleros de hortalizas y por tanto el uso de productos fitosanitarios se hará en la menor medida posible.

Será necesario mantener el semillero limpio, eliminando restos vegetales desechados, plántulas con síntomas, restos de sustratos usados y malas hierbas.

En el caso de las semillas de origen comercial, éstas vienen previamente tratadas, por tanto, no será necesaria su desinfección.

A la hora de realizar los tratamientos fitosanitarios, se deberán elegir productos autorizados para el cultivo y seguir las recomendaciones que se detallan en la página del Ministerio (www.mapa.es). Sin embargo, habrá que tener en cuenta que muchos de los productos autorizados en el cultivo pueden ser agresivos en plántulas y provocar una fitotoxicidad.

Como norma general, para evitar la introducción de enfermedades o plagas en la explotación, se deberá restringir el paso de personal ajeno al semillero a la zona de producción. En caso de visitas, es altamente recomendable el uso de buzos y calzas de material desechable.

En el caso de problemas sanitarios, al menos una vez al año se hará un “vacío sanitario”. Éste consiste en sacar o no tener nada de planta y hacer una desinfección general de todo el habitáculo, utensilios, bandejas, carros etc. para comenzar de nuevo con una presión de plaga o enfermedad muy baja o nula.

En general se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se revisarán las boquillas del carro de riego comprobando su caudal y dosis para evitar problemas de fitotoxicidad o dosis inadecuadas para el control de la plaga.
- Siempre que sea posible se utilizarán materias activas selectivas y específicas que respeten la fauna y que tengan una baja toxicidad.
- Para realizar un tratamiento adecuado es necesario leer la etiqueta del producto y seguir las instrucciones, reparando especialmente en los siguientes aspectos: cultivos autorizados, plagas o enfermedades controladas, dosis de aplicación recomendadas, toxicidad del producto y medidas de precaución, además del plazo de seguridad y toxicidad para las plantas cultivadas.
- Tanto la apertura de envases como la manipulación de productos y del equipo de aplicación debe efectuarse en lugares bien ventilados o al aire libre.
- La persona que los va a manipular debe protegerse con el equipo necesario: traje, guantes, gafas, etc, para evitar inhalación, digestión o contacto.
- El equipo de aplicación debe de estar revisado, calibrado, regulado, limpio y con los repuestos necesarios disponibles.
- No comer, beber o fumar durante el tratamiento.
- Se deben lavar los carros de riego utilizados para el tratamiento.
- La persona que ha aplicado el plaguicida debe quitarse la ropa y lavarla correctamente.
- Depositar los envases vacíos en lugares seguros y no contaminantes.

Los productos deben estar autorizados y presentarse en envases originales, precintados y etiquetados. Deben rechazarse los productos a granel, cuya venta está prohibida, tengan en mal estado el envase o la etiqueta no sea legible.

La factura debe ser detallada y debe contener el nombre del producto, la materia activa y riqueza de la misma. La factura se hará efectiva después de haberse entregado el material.

2.2. Maquinaria

Las características de la maquinaria y equipos están señaladas en los Anejos correspondientes. Si por alguna circunstancia no se correspondieran exactamente con las características, el encargado de la explotación queda autorizado para introducir las variaciones convenientes ajustándose en lo posible a éstas.

La maquinaria de la explotación no será empleada en trabajos no adecuados para sus funciones, evitando así posibles averías y desperfectos de ésta.

La conservación de la maquinaria es responsabilidad del jefe del semillero y propietario, debiendo seguir el consejo de las casas comerciales.

El operario deberá trabajar en condiciones de máxima seguridad con la distinta maquinaria.

Toda maquinaria que intervenga tanto en la ejecución de la obra como en la explotación de la plantación, debe tener documentación, tal como permisos de circulación, tarjetas de inspección técnica, etc, y deben estar debidamente documentados y tener actualizados dichos permisos.

2.2.1. Control del sistema de riego

Se vigilará el correcto funcionamiento de las boquillas del carro de riego, limpiando las que estén obstruidas y sustituyéndolas cuando estén estropeadas.

Se vigilará la limpieza de filtros, y en general, se revisará la instalación comprobando el correcto funcionamiento de la misma.

2.2.2. Revisión y mantenimiento

La pantalla térmica no precisará, en principio, mantenimiento alguno debido a las características del material y su utilización.

2.2.3. Documentación de los distintos equipos

Se conservará la Documentación Técnica de los diferentes equipos: cámara de germinación, pantalla térmica, etc. así como los catálogos de piezas de recambio de todos los aparatos, además de los documentos de garantía.

3. Condiciones de trabajo: derechos y obligaciones del personal

El promotor del proyecto ejercerá las veces de director o jefe del semillero y organizará las producciones, pedidos, y la contabilidad.

Vigilará el estado de las plantas y de los elementos de trabajo, así como de las operaciones realizadas e inventarios del almacén.

Estará capacitado para tomar decisiones acerca de posibles modificaciones sobre el proceso productivo.

Se contratará a un operario para desarrollar todo el proceso de siembra, control del riego y demás labores que requieran los cultivos.

En todo lo referente a contratación, seguros sociales, descansos, etc., de los trabajadores, se seguirá la normativa vigente.

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.

MEMORIA

Anejo XI: Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO XI. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	1
3. AGENTES INTERVINIENTES	1
3.1. Identificación	1
3.1.1. Productor de residuos (Promotor)	1
3.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)	2
3.1.3. Gestor de residuos	2
3.2. Obligaciones	2
3.2.1. Productor de residuos (Promotor)	2
3.2.2. Poseedor de residuos (Constructor)	3
3.2.3. Gestor de residuos	4
4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES A GENERAR DE CADA RESIDUO Y TRATAMIENTO	5
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN	9
5.1. Prevención en la adquisición de materiales	9
5.2. Prevención en la puesta en obra	9
6. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	10
6.1. Tierras excedentes de excavación	10
6.2. Residuos de construcción y demolición nivel II	10
7. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	11
8. ACCIONES DE FORMACIÓN DEL PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA OBRA	11
9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	11
9.1. Prescripciones técnicas para la compra y aprovisionamiento de las materias primas	11
9.2. Prescripciones técnicas para el almacenamiento de las materias primas	11
9.3. Prescripciones técnicas relativas a la manipulación de residuos	12
9.4. Prescripciones técnicas relativas a la posesión de residuos no peligrosos	12
9.5. Medidas a aplicar en la gestión del destino final de los residuos	12
10. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA SUPERVISIÓN Y	12

SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN EN OBRA DE RCD
11. PRESUPUESTO PARA LA GESTIÓN DE LOS
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

13

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Identificación de los residuos que se podrán generar en la obra con arreglo a la normativa europea	6
Tabla 2: Estimación de las cantidades de residuos generados durante la construcción de la Nave de resguardo de maquinaria y aperos	8
Tabla 3: Residuos generados y umbrales límite impuestos por la norma para su separación	10

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto concretar las condiciones que se aplicarán para la gestión de los residuos de construcción y demolición (en lo sucesivo RCD) generados durante la ejecución de la obra de construcción de la nave y el invernadero.

Con el presente estudio se da cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa vigente y en particular las siguientes normas, ordenadas según su rango:

Estatal:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD (BOE Nº 38, de 13-02-08)

Autonómica; Castilla y León:

- Decreto 11/2014, de 20 de Marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León".

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se proyecta la construcción de una Nave-almacén de 600 m² (40 x 15 m) con cerramiento en bloque de hormigón y la construcción de un invernadero para producción de planta hortícola de 1440 m² (60 x 24 m) con cerramiento en placas de policarbonato celular de 10 mm en las paredes y 16 mm en el techo. La obra afecta a la parcela 73 del Polígono 34, del Término Municipal de Cuéllar (Segovia).

3. AGENTES INTERVINIENTES

3.1. Identificación

El presente estudio corresponde al PROYECTO DE DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL T.M. DE CUÉLLAR (SEGOVIA).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor: José Luis García Pérez

Proyectista: Alberto Gilsanz Marinero

Director de Obra: A designar por el promotor

Director de Ejecución: A designar por el promotor

3.1.1. Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la

consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos al promotor.

3.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

3.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

3.2. Obligaciones.

3.2.1. Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- 1) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- 2) Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- 3) Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- 4) Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del presente anejo.
- 5) Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo,

separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

- 6) Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- 7) Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos. En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

3.2.2. Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra (el constructor), además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio. El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en

toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- 1) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- 2) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- 3) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el producto y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- 4) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES A GENERAR DE CADA RESIDUO Y TRATAMIENTO

Los residuos de construcción y demolición (RCD) se clasifican en:

- **RCDs Nivel I:** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación, de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de la excavación.
- **RCDs Nivel II:** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos de demolición y construcción que se generan en la obra los clasificaremos en los siguientes tipos:

- **RCDs Nivel I: Tierras y materiales pétreos** no contaminados. Procedentes de los trabajos de movimiento de tierras.
- **RCDs Nivel II** de distinta naturaleza:

- **Pétreo:** hormigón, restos de áridos, cortes de ladrillo, restos de mortero, etc.
- **No pétreo:** Vidrio, plástico, metal, Papel y cartón, restos de cartón, yeso, etc.
- **Residuos peligrosos y otros**

A continuación, se identifican y estiman los residuos que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero.

Tabla 1: Identificación de los residuos que se podrán generar en la obra con arreglo a la normativa europea.

A.1.: RCDs Nivel I		
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
x	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos del código 17 08 01
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los de código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		

x	17 01 01	Hormigón
		3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las de código 17 01 06
		4. Piedra
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
		RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros
		1. Basuras
x	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
		2. Potencialmente peligrosos y otros
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua

17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03
¹ Los elementos peligrosos marcados con esta llamada, de estar presentes en la obra, requieren de su almacenamiento en bidones individuales.	

A continuación, las previsiones de las cantidades de fracciones de RCD's Nivel I y Nivel II, se han estimado, en función de las características propias de la obra (Nave de resguardo de la maquinaria).

Tabla 2: Estimación de las cantidades de residuos generados durante la construcción de la Nave de resguardo de maquinaria.

A.1.: RCD's Nivel I				
		T	Δ	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		79,97	1,4	47,80
A.2.: RCD's Nivel II				
	%	T	Δ	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso Respecto a "PR"	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,00	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,25	0,2	0,60	0,27
3. Metales	5,00	4,00	1,50	2,53
4. Papel	0,50	0,40	0,90	0,22
5. Plástico	0,50	0,40	0,90	0,40
6. Vidrio	0,25	0,20	1,50	0,13
7. Yeso	0,00	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	6,50	5,20	1,13	3,55
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	25,00	19,99	1,50	13,33
2. Hormigón	60,00	47,98	2,50	15,35
3. Ladrillos, azulejos, otros	7,00	5,60	1,50	3,17
4. Piedra	0,00	0,00	1,50	0,00

TOTAL estimación	92,00	73,57	1,75	31,85
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	1,00	0,80	0,90	0,89
2. Potencialmente peligrosos	0,50	0,40	0,50	0,68
TOTAL estimación	1,50	1,20	0,70	1,57

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se establecen una serie de medidas con el fin de reducir al mínimo la cantidad de residuos generada.

5.1. Prevención en la adquisición de materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá, a las empresas suministradoras, que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

5.2. Prevención en la puesta en obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material, especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos, por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de los materiales, se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen, para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares, propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

6. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

6.1. Tierras excedentes de excavación

Las tierras procedentes del desbroce y limpieza del terreno, así como las tierras procedentes de la excavación de las zanjas de cimentación, serán reutilizadas por el promotor en la misma finca donde se ejecutará el proyecto.

El resto de tierras, procedentes de la excavación de las zanjas donde se colocará la tubería enterrada, serán reutilizadas para el posterior tapado de las mismas.

6.2. Residuos de construcción y demolición nivel II

Según establece el artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 3: Residuos generados y umbrales límite impuestos por la norma para su separación.

Tipología del material de residuo	Totales de la obra (t)	Umbral según la norma (t)	Separación en obra
Hormigón	11,52	80,00	NO OBLIGATORIA
Metales	3,02	2,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,00	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	3,81	1,00	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,56	0,50	OBLIGATORIA

Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3,83	40,00	NO OBLIGATORIA
---	------	-------	----------------

En esta obra no se superarán las cantidades fijadas en la tabla 3, por lo tanto, no será obligatorio gestionar de forma separada los residuos.

No obstante, se considera oportuno que durante la ejecución de la obra se realice una separación de residuos para facilitar su reciclado.

7. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

En esta obra no se generará ningún residuo considerado peligroso.

8. ACCIONES DE FORMACIÓN DEL PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA OBRA

El personal contará con la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos (apreciar cantidades y características de los residuos) y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En este apartado se detallan las prescripciones técnicas que tienen por objeto:

1. Reducir (prevenir) los volúmenes de producción de residuos de la obra, siguiendo los criterios de prioridad establecidos anteriormente.
2. Establecer las condiciones de manipulación y almacenamiento de productos, materiales de construcción y residuos.

9.1. Prescripciones técnicas para la compra y aprovisionamiento de las materias primas

- Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.), siempre en envases retornables del menor tamaño posible.
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos, manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.

9.2. Prescripciones técnicas para el almacenamiento de las materias primas

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto

almacenamiento de las sustancias.

- Prevenir las fugas de sustancias peligrosas, instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de minimizar los residuos peligrosos.
- Correcto almacenamiento de los productos (separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables han de permanecer en recipientes adecuados, en recintos destinados a este fin).
- Establecer en los lugares de trabajo áreas de almacenamiento de materiales. Estas zonas estarán alejadas de otras zonas destinadas para el acopio de residuos y también estarán alejadas de la circulación.

9.3. Prescripciones técnicas relativas a la manipulación de residuos

- Los residuos generados serán entregados a un gestor autorizado; hasta ese momento, dichos residuos se mantendrán en unas condiciones adecuadas en cuanto a seguridad e higiene.

9.4. Prescripciones técnicas relativas a la posesión de residuos no peligrosos

- Evitar la eliminación de residuos en caso de poder reutilizarlos en otra obra o reciclarlos.
- Aportar la información requerida por la Consejería competente de la Comunidad de Castilla y León.

9.5. Medidas a aplicar en la gestión del destino final de los residuos

- Con el fin de controlar los movimientos de los residuos, se llevará un registro de los residuos almacenados, así como de su transporte, mediante el albarán de entrega al vertedero (contendrá el tipo de residuo, la cantidad y el destino).
- Comprobación periódica de la correcta gestión de los residuos.

10. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN EN OBRA DE RCD

Entre las medidas que se adoptarán para la supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD, se destacan:

- La existencia de una organización en obra que garantice la segregación en fracciones de los distintos RCD, almacenados temporalmente en la obra, en óptimas condiciones de orden y limpieza. Para ello se dotará a la obra de personal que hará la labor de control, vigilancia y separación. Estas personas recibirán la correspondiente información y formación al respecto.
- Concienciación a todo el personal de obra de sus obligaciones y funciones en la correcta gestión de los RCD.
- Seguimiento de las evidencias documentales de las entradas de los RCD, en las instalaciones autorizadas a tal fin. Para ello se verificará que, en los Ticket de

entrada, a la planta de tratamiento figure: cliente, obra, fecha y hora, código LER del residuo, cantidad (volumen y peso) y nombre de la instalación.

Se detallarán en el Documento Nº2: Planos. Plano Nº 33. Plano de Gestión de residuos de la obra, la colocación de los contenedores para los diferentes RCD's así como el acceso a la explotación para la maquinaria de obra.

11. PRESUPUESTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 4, "Identificación y estimación de las cantidades a generar de cada residuo y tratamiento al que serán sometidos".

Los residuos clasificados con RCD de nivel I, correspondientes a tierras y pétreo de la excavación se van a reutilizar en la propia explotación, y según dice la legislación, no se van a considerar como residuo y por tanto su coste es 0 €.

En cuanto a los costes de gestión de los residuos clasificados con RCD de nivel II se desglosan a continuación:

- RCD de naturaleza no pétreo: 18,00 €/m³
- RCD de naturaleza pétreo: 30 €/m³
- RCD potencialmente peligrosos: 50 €/m³ (No se generarán en este proyecto)

Así pues, para los costes previstos se reservará un presupuesto para la gestión de los residuos de construcción y demolición que ascenderá a **5.999,71 €**.

Cuéllar, Junio de 2020

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Alberto Gilsanz Marinero

MEMORIA

ANEJO XII: Plan de control de calidad de la obra

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO XII. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

1. Introducción	1
2. Control de calidad de las obras	1
2.1. Control de recepción de los productos	2
2.2. Control de ejecución de obra	3
2.3. Control de la obra terminada	4
3. Presupuesto destinado al plan de control de calidad de la obra	4

1. Introducción

Pese a que el proyecto redactado hace referencia a algo exclusivamente privado, se prescribe el presente Plan de Control de Calidad de las obras con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Antes del comienzo de la obra el director de la Ejecución de la misma realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Directo de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente.

El control de calidad de la obra incluirá:

- A. El control de recepción de productos, equipos y sistemas
- B. El control de la ejecución de la obra
- C. El control de la obra terminada

Para ello:

- 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 modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de la unidad de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente.

2. Control de calidad de las obras

El control de calidad de las obras incluye, como hemos comentado anteriormente, los siguientes controles:

- 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 y la documentación del seguimiento del control serán depositadas 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 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, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad:

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

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, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- 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.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.2. Control de ejecución de obra

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra de cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

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 la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su

caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos

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, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

En concreto para:

El hormigón estructural

Se llevará a cabo según control estadístico, prescrito en la Instrucción EHE-08, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra.

El acero para el hormigón armado

Deberá disponer de la Marca AENOR, se llevará a cabo según control a nivel normal prescrito en la Instrucción EHE-08 y tendrá que disponer también de marcado CE, según lo prescrito en el CTE-SE-A para los productos con distinto de calidad oficialmente reconocido, debiéndose presentar su planificación previa al comienzo de la obra.

Otros materiales

El director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

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.

3. Presupuesto destinado al plan de control de calidad de la obra

Con el fin de satisfacer las medidas propuestas en materia de calidad de las obras se destinará una cantidad equivalente al 2% de Presupuesto de Ejecución Material (PEM), que corresponde a la cantidad de **5.999,71 €**.

MEMORIA

ANEJO XIII: Estudio de impacto ambiental

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO XIII. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Estudio de impacto ambiental	1
1.1. Normativa	1
1.2. Antecedentes y consideraciones previas	1
1.2.1. Descripción del proyecto	1
1.2.2. Localización del proyecto	1
1.3. Inventario ambiental	1
1.3.1. Medio edáfico	1
1.3.2. Medio atmosférico	1
1.3.3. Medio climático	1
1.3.4. Medio acuático	1
1.3.5. Medio biótico	2
1.3.6. Medio socioeconómico	2
1.4. Identificación de los factores del medio potencialmente impactados	2
1.4.1. Subsistema físico natural	2
1.4.2. Subsistema socioeconómico	3
1.4.3. Subsistema de núcleos e infraestructuras	3
1.5. Identificación de impactos	3
1.5.1. Subsistema físico natural	3
1.5.2. Subsistema socio-cultural	4
1.6. Identificación de los impactos más importantes	4
1.7. Asignación de pesos a los factores del medio	8
1.8. Conclusión	9

Índice de tablas

Tabla 1. Identificación de los impactos ambientales en el subsistema físico-natural	3
Tabla 2. Identificación de los impactos ambientales en el subsistema socio-cultural	4
Tabla 3. Cálculo de la importancia de cada uno de los impactos	6
Tabla 4. Cálculo de la incidencia según los impactos	7
Tabla 5. Asignación de pesos a los factores del medio	8

1. Estudio de impacto ambiental

1.1. Normativa

- **Decreto Legislativo 1/2015**, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- **R.D. Legislativo 1/2008**, de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de impacto ambiental de proyectos.

1.2. Antecedentes y consideraciones previas

1.2.1. Descripción del proyecto

El proyecto se basa en el diseño de un invernadero para la producción de planta hortícola en el término municipal de Cuéllar (Segovia). La superficie del invernadero será de unos 1440 m².

1.2.2. Localización del proyecto

Los datos de la parcela según el SIGPAC son los siguientes:

Polígono: 34

Parcela: 73

La parcela está rodeada de fincas de cultivo.

1.3. Inventario ambiental

1.3.1. Medio edáfico

Los suelos son de textura franca. Este suelo corresponde con un Arenosol de tipo *Cámbico*, existentes desde hace 541 millones de años. Los Arenosoles son suelos muy arenosos, con textura más gruesa que franco arenosa hasta los 125 cm desde la superficie. Están muy poco evolucionados.

La parcela donde se sitúa el proyecto ha sido siempre de uso agrícola.

1.3.2. Medio atmosférico

Los niveles de contaminación a la atmósfera son bajos, ya que no existe ninguna industria que produzca emisiones, por lo que el aire es de buena calidad.

Respecto a la contaminación acústica, a 200 m de la parcela se encuentra la carretera principal que es bastante transitada, por lo que la emisión de ruido es alta.

1.3.3. Medio climático

El clima en Cuéllar es continental, es decir, es un clima templado cálido, con la estación seca y cálida en verano. Este clima es considerado Csb según la clasificación climática de Köppen-Geiger.

1.3.4. Medio acuático

Sus recursos hidráulicos superficiales principales son los de un pozo de riego existente en la parcela.

1.3.5. Medio biótico

La flora característica de la zona la componen almendros, matorrales, pinos, manzanos, cerezos, ciruelos, etc. En cuanto a la fauna predominante en la zona, tenemos el conejo, la liebre, el buitre leonado, el corzo, el zorro, la codorniz, la perdiz...

1.3.6. Medio socioeconómico

La población en la zona del Carracillo es superior a las 4.000 personas, ya que en los últimos 20 años la zona ha experimentado un crecimiento de la población, debido en gran parte a la inmigración. Respecto a la actividad económica de la comarca, la principal es el sector primario (agrícola-ganadero).

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)
Compactación del terreno (alteración de infiltración)
- Agua: 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 Cambios de uso 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 1. 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

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

											Saneamiento
											Electricidad
											Iluminación
											Evacuación residuos
											Vehículos
											Producción Ruidos
											Emisión olores

1.5.2. Subsistema socio-cultural

Tabla 2. Identificación de los impactos ambientales en el subsistema socio-cultural.

Usos del terreno	Población		
Red de Agua/Electricidad	Incremento de actividad	Empleo	
			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 3 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>Momento (Mo)</u>
Beneficioso +	Largo plazo 1
Perjudicial –	Medio plazo 2
	Inmediato 4
	Crítico 6
<u>Reversibilidad (Rv)</u>	<u>Periodicidad (Pr)</u>
Corto plazo 1	Irregularidad 1
Largo plazo 4	Periódico 2
Irreversibilidad 8	Continuo 4
Irrecuperabilidad 12	
<u>Intensidad (I)</u>	<u>Extensión (Ex)</u>
Baja 1	Puntual 1
Media 2	Parcial 2
Alta 4	Extenso 4
Muy alta 8	Total 8
Total 12	Crítica 14
<u>Persistencia (Pe)</u>	<u>Sinergia (Si)</u>
Fugaz 1	Sin sinergia 1
Temporal 2	Con sinergia 2
Pertinaz 4	Sinérgico 4
Permanente 8	
<u>Acumulación (Ac)</u>	<u>Efecto (Ef)</u>
Simple 1	Indirecto 1
Acumulativo 4	Directo 4
<u>Recuperabilidad (Rc)</u>	
Inmediato 1	
A medio plazo 2	
Mitigable 4	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

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 3. 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:

$$\text{Incidencia} = (IMP - IMP_{\min}) / (IMP_{\max} - IMP_{\min})$$

Considerando $IMP_{\min} = 13$ y $IMP_{\max} = 100$ según la escala de Conesa (2009).

La importancia mínima (IMP_{\min}) y la importancia máxima (IMP_{\max}) la hemos obtenido de la siguiente forma:

$$IMP_{\min} = 3 \times 1 + 2 \times 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13$$

$$IMP_{\max} = 3 \times 12 + 2 \times 8 + 4 + 8 + 4 + 12 + 4 + 4 + 4 + 8 = 100$$

Los resultados de incidencia obtenidos son clasificados según el siguiente criterio:

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

- Ligero: 0-0,2
- Moderado: 0,2-0,6
- Severo: 0,6-0,8
- Muy severo: 0,8-1,0

Tabla 4. Cálculo de la incidencia según los impactos.

Factor	Incidencia	Grado
Cerramiento del Invernadero	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 invernadero

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 5. 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	Saneamiento 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 hortícolas, 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 lo que hemos dicho anteriormente, se considera que el proyecto es viable en cuanto al respeto del medio ambiente en todas sus consecuencias y acciones.

MEMORIA

Anejo XIV: Estudio Básico de Seguridad y Salud

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO XIV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Introducción	1
1.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud	1
1.2. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud	2
1.3. Datos del proyecto de obra	2
2. Normas de seguridad aplicables en la obra	3
3. Identificación de riesgos y prevención de los mismos	3
3.1. Riesgos y medidas preventivas a nivel general de la obra	3
3.1.1. Caída de personas a distinto nivel	3
3.1.2. Caída de personas al mismo nivel	4
3.1.3. Caída de objetos desprendidos	4
3.1.4. Pisadas sobre objetos	4
3.1.5. Choque contra objetos móviles	4
3.1.6. Golpe y corte por objetos o herramientas	5
3.1.7. Sobreesfuerzos	5
3.1.8. Exposición a temperaturas ambientales extremas	5
3.1.9. Exposición a sustancias nocivas	6
3.1.10. Incendio	6
3.1.11. Atropello con vehículos	6
3.1.12. Exposición a agentes psicosociales	6
3.1.13. Derivado de las exigencias del trabajo	6
3.1.14. Personal	7
3.1.15. Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras	7
3.2. Riesgos existentes y medidas de prevención con la maquinaria de obra	7
3.3. Riesgos existentes y medidas de prevención en los trabajos de construcción	9
3.4. Riesgos existentes y medidas de prevención en los trabajos de soldadura	9
3.5. Riesgos existentes y medidas de prevención en la ejecución de las obras	10
3.5.1. Movimiento de tierras	10
3.5.2. Saneamiento	12
3.5.3. Cimentaciones y soleras	13
3.5.4. Montajes de estructuras metálicas	14
3.5.5. Cubiertas	15
3.5.6. Cerramientos y divisiones	17
3.5.7. Enfoscados y enlucidos	18
3.5.8. Carpintería metálica y cerrajería	19
3.5.9. Electricidad	20
3.5.10. Fontanería e instalación de sanitarios	22
3.5.11. Alicatados y falsos techos	23
3.5.12. Solados y terrazos	25

3.5.13. Pintura	26
3.6. Riesgos y medidas en los medios auxiliares	27
3.6.1. Andamios metálicos tubulares	27
3.6.2. Escalera manual de tijera	29
3.6.3. Escalera manual de apoyo	31
3.6.4. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas	32
3.6.5. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves	33
3.6.6. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas y paletines	34
4. Equipamientos	35
4.1. Dotación de aseos y vestuarios de obra	35
4.2 Señalización	35
4.3 Condiciones generales y aplicables a los equipos	35
5. Mantenimiento, reparación y sustitución de equipos de seguridad y salud y formación	35
5.1. Formación en seguridad e higiene	36
6. Medicina preventiva y primeros auxilios	36
6.1. Botiquín	36
6.2. Asistencia a accidentados	36
7. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra	37
8. Presupuesto de Seguridad y Salud	37

1. Introducción

1.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción de proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que ninguno de los supuestos recogidos en el apartado 1 del artículo 4 se cumpla en nuestro caso, con el fin de aplicar el apartado 2 del mismo artículo. Los supuestos son los siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.000,00 €).

$$PBL = PEM + GG + BI + IVA$$

PEM= Presupuesto de ejecución material = 295.118,08 €

GG= Gastos Generales (13% s/ PEM) = 38.365,35 €

BI = Beneficio Industrial (6% s/ PEM) = 17.707,08 €

PBL = PEM + GG + BI+ IVA (21%) = 413.165,31 €

PEC =413.165,31 € < 450.000,00 €.

Por lo tanto, según este primer supuesto, el presente Proyecto queda excluido de la elaboración de Estudio de Seguridad y Salud.

- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de Ejecución Previsto (PEP) = 130 días laborales.

Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = 3 trabajadores, en algunas tareas puntuales que requieren más mano de obra como el montaje de la estructura se dispondrá de más personal pero el número de trabajadores que trabajen simultáneamente no sobrepasará la cifra de 6 trabajadores.

Por tanto, según el segundo supuesto, el presente proyecto queda excluido de la elaboración de Estudio de Seguridad y Salud al no verificarse los dos condicionantes.

- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

El número medio de trabajadores en el transcurso de la obra es de 3 personas y la duración es de 130 días, por lo que el volumen de mano de obra requerido es de 390 jornadas.

Por lo tanto, según el tercer supuesto, el presente Proyecto queda excluido de la elaboración de Estudio de Seguridad y salud al no sobrepasarse la limitación impuesta de 500 jornadas.

- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. El presente proyecto no es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997, se redacta el presente **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**.

1.2. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Por lo tanto, las indicaciones reflejadas en el presente documento servirán para dar unas directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

Los objetivos son los siguientes:

- Garantizar la salud y la integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad a las personas que intervienen en el proceso de ejecución de las obras.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas que reduzcan lo más posible los riesgos.

1.3. Datos del proyecto de obra

Nombre del proyecto sobre el que se realiza el Estudio Básico de Seguridad y Salud: Proyecto de diseño de un invernadero para la producción de planta hortícola en la comarca del Carracillo, en el término municipal de Cuéllar (Segovia).

Población: Cuéllar (Segovia).

Autor del proyecto: Alberto Gilsanz Marinero

El Presupuesto total del proyecto asciende a: 431.019,95 €

El plazo de ejecución de la obra es de 130 días, una vez obtenidos todas las licencias y permisos necesarios.

El número de trabajadores estimados es de 10 trabajadores.

2. Normas de seguridad aplicables en la obra

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).

3. Identificación de riesgos y prevención de los mismos

3.1. Riesgos y medidas preventivas a nivel general de la obra

3.1.1. Caída de personas a distinto nivel

Las medidas preventivas a adoptar:

- En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras.
- En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas.
- Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura.

- Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores.
- No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.

3.1.2. Caída de personas al mismo nivel.

Las medidas preventivas a adoptar:

- La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.
- En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.

3.1.3. Caída de objetos desprendidos.

Las medidas preventivas a adoptar:

- Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar.
- Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.
- Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios.
- Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.

3.1.4. Pisadas sobre objetos.

Las medidas preventivas a adoptar:

- La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.

3.1.5. Choque contra objetos móviles

Las medidas preventivas a adoptar:

- Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas.

- Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.

3.1.6. Golpe y corte por objetos o herramientas.

Las medidas preventivas a adoptar:

- No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos.
- Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.

3.1.7. Sobreesfuerzos.

Las medidas preventivas a adoptar:

- Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
- Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos.
- Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas.
- Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.
- Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.

3.1.8. Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Las medidas preventivas a adoptar:

- En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno.
- En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.

3.1.9. Exposición a sustancias nocivas.

Las medidas preventivas a adoptar:

- No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación.

- Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.

3.1.10. Incendio.

Las medidas preventivas a adoptar:

- Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio.
- No se fumará en la zona de trabajo.

3.1.11. Atropello con vehículos.

Las medidas preventivas a adoptar

- Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.

3.1.12. Exposición a agentes psicosociales.

Las medidas preventivas a adoptar

- Se repartirán los trabajos por actividades afines.
- Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores.
- Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores.
- Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado.
- Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.

3.1.13. Derivado de las exigencias del trabajo.

Las medidas preventivas a adoptar:

- No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés.
- Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos.
- El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.

3.1.14. Personal.

Las medidas preventivas a adoptar:

- Se incentivará la utilización de medidas de seguridad.
- Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar.
- Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados.
- Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo.
- Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.

3.1.15. Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.

Las medidas preventivas a adoptar:

- Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores.
- La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz.

3.2. Riesgos existentes y medidas de prevención con la maquinaria de obra

Durante las fases de excavación y movimiento de tierras será necesario el uso de camiones, hormigonera, retroexcavadora, etc.

Será necesario determinar los riesgos y las medidas a tener en cuenta en el uso de esta maquinaria.

Identificación de los riesgos más comunes.

- Atropello por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Atropello a personas
- Vuelco o deslizamiento de la máquina.
- Desplome de la carga
- Atrapamientos
- Contactos con líneas eléctricas

- Choque contra otros vehículos.
- Ruido propio y ambiental
- Vibraciones.
- Caídas desde la máquina al bajar o subir.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Incendio.

Medidas preventivas a seguir.

- Revisión de los frenos y neumáticos de la maquinaria, así como los dispositivos de seguridad de cada maquinaria.
- Solo el personal autorizado para cada maquinaria podrá utilizarla.
- Cuando no se haga uso, cada máquina deberá estar completamente inmovilizada, con calzos si fuese necesario, y situada sobre una superficie llana que evite posibles movimientos.
- Las partes móviles de las máquinas estarán debidamente protegidas.
- Se deberá respetar la carga máxima de cada máquina
- No estará permitido personal ajeno a la obra en el momento de la misma
- Se respetará la normativa del código de circulación
- En el momento de acceder a la máquina o al bajar de ella, se utilizarán los asideros dispuestos para esta acción, evitando caídas.
- Los ajustes necesarios para el adecuado funcionamiento de la máquina habrá que tratar de hacerlos con el motor parado.
- Durante la limpieza de la máquina habrá que 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.
- En el caso de que la máquina lleve cabina, será antivuelco.
- Las zonas de zanja estarán debidamente señalizadas y se evitará estacionar la máquina al menos a tres metros del borde.

- No se utilizará la maquinaria para el transporte de personas.

3.3. Riesgos existentes y medidas de prevención en los trabajos de construcción

Se refiere a los riesgos debidos a trabajos de movimiento de tierras, replanteo, nivelación de pendientes, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas, recalces, bases de pavimentación, pavimentos continuos de hormigón, preparación de superficies para revestir, enfoscados, reparaciones y obras de urbanización en el interior de la parcela.

Identificación de los riesgos más comunes:

- Caída de objetos por desplome.
- Exposición a sustancias nocivas.

Medidas preventivas a seguir:

- No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma
- Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
- Se evitará el contacto de la piel con el mortero.
- Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.

3.4. Riesgos existentes y medidas de prevención en los trabajos de soldadura

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.

Medidas preventivas a seguir.

- Se utilizarán bases de soldar sólidas y apoyadas sobre objetos estables.
- Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas.
- El trabajador no llevará en los bolsillos elementos inflamables, tales como cerillas o mecheros, durante los trabajos de soldadura.
- Los trabajos de soldadura se realizarán a favor del viento.
- No se mirará directamente al arco voltaico.
- No se utilizarán electrodos de tungsteno toriado, ya que dan lugar a humos y polvo radioactivos.
- No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados.
- Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
- Se evitará el soldeo de piezas con productos clorados sin antes haberlas limpiado en profundidad, ya que generan gases muy peligrosos.

3.5. Riesgos existentes y medidas de prevención en la ejecución de las obras

3.5.1. Movimiento de tierras

Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel, en 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 maquina 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.

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.
- El material de acopio se pondrá en zonas habilitadas, manteniendo las zonas de tránsito 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.
- Se señalizará la distancia de seguridad mínima de una excavación (2m) mediante la colocación de una cinta bicolor
- Se tendrá especial cuidado en el momento de condiciones climáticas adversas, como lluvias, debido al posible desmoronamiento de tierra en las zanjas.

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.
- Mascarillas de filtro mecánico recargable.
- Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

3.5.2. Saneamiento

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.

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 bicolor de 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 necesidades, trajes y botas de agua.
- Mascarillas de filtro mecánico recargable.
- Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

3.5.3. Cimentaciones y soleras

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.

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 tablonos de trabados de 60 cm de anchura.

Medidas de protección individual.

- Utilización de casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero
- Botas de puntera reforzada.
- En caso de necesidad, trajes y botas de agua.
- Mascarillas de filtro mecánico recargable.
- Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas

3.5.4. Montajes de estructuras metálicas

Identificación de los riesgos más comunes.

- Vuelcos de pilas de acopio de perfilera.
- 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.
- Electrocuciiones por contactos directos e indirectos.
- Radiaciones de soldadura.
- Quemaduras.
- Partículas e irritación en ojos.

Medidas preventivas a seguir.

Medidas de protección colectiva.

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de perfilera.

- 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.
- 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 riego de caída al vacío por fachadas se cubrirá con la utilización de redes homologadas verticales de seguridad.

Medidas 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.

3.5.5. Cubiertas

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.

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 “Cuidado, pisar 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.

Medidas 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.

3.5.6. Cerramientos y divisiones

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.

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.

Medidas 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.

3.5.7. Enfoscados y enlucidos

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.

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 borriqueras, no pudiéndose emplear otro material para su construcción.
- 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, tabloneros, 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.

Medidas de protección individual.

- El casco no es obligatorio en estos tipos de trabajo, pero sí 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.

3.5.8. Carpintería metálica y cerrajería

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.

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.

Medidas de protección individual.

- Uso de casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyección.

3.5.9. Electricidad

Identificación de los riesgos durante la instalación.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto a nivel.
- Electrocutaciones.
- 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.

Identificación de los riesgos durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.

- Electrocutión y quemaduras por mal protección de los cuadros eléctricos.
- Electrocutión y quemaduras por maniobras incorrectas en la línea.
- Electrocutión y quemaduras por punteo de los mecanismos de protección.
- Electrocutión o quemaduras por conexionados directos
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

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

Medidas 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.

3.5.10. Fontanería e instalación de sanitarios

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.

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.

Medidas 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.

3.5.11. Alicatados y falsos techos

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.

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.
- 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 señalará 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.

Medidas 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.
- Ropa de trabajo.

- Gafas de protección.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de puntera reforzada.

3.5.12. Solados y terrazos

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.

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.

Medidas 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.

3.5.13. Pintura

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.

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.

Medidas 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.

3.6. Riesgos y medidas en los medios auxiliares

3.6.1. Andamios metálicos tubulares

Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de trabajo del andamio tendrán que ser las apropiadas al tipo de trabajo a realizar y las cargas a soportar, permitiendo al mismo tiempo que se circule y trabaje sobre ellas con total seguridad.

Durante el desarrollo de los trabajos:

- No se trabajará sobre andamios, escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.
- No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.
- No se modificará ni se eliminará ningún dispositivo de seguridad del andamio.

Se accederá al andamio mediante una escalera adosada a los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio. La plataforma se mantendrá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.

Los componentes del andamiaje se descargarán a su llegada a obra, desde los camiones de transporte, mediante grúa y elementos de izado adecuados. Posteriormente se realizará el proceso inverso de carga a los camiones, para su retirada de obra.

Se tendrá preparado en la obra un espacio con la superficie adecuada para ser ocupado por los componentes del andamiaje durante las operaciones de montaje y desmontaje.

El montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación necesarias para ello.

Las bases del andamio se montarán sobre una superficie con la resistencia y estabilidad necesarias para soportar el peso del mismo, por lo que se verificará la ausencia de arquetas, tuberías o cualquier otro hueco bajo las bases de apoyo, ya que pueden comprometer la estabilidad del andamio.

Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpe y corte por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por objetos.
- Sobreesfuerzo.

Medidas preventivas a seguir.

- Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
- Las plataformas de trabajo deberán cubrir todo el ancho que permita el andamio, sin dejar huecos.
- Se protegerán perimetralmente todos los lados abiertos de la plataforma de trabajo, excepto aquellos que estén separados de la fachada menos de 20 cm.
- Las barandillas de protección perimetral serán de al menos 1 m de altura y el rodapié será de al menos 15 cm de altura.
- La plataforma de trabajo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.
- La plataforma de trabajo tendrá la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los trabajos que se realizan sobre ella.
- Al instalar un andamio en la vía pública, se montará una estructura de protección de paso peatonal bajo el andamio.
- No se sobrepasará la carga máxima de los elementos de elevación.
- Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de cargas suspendidas.
- Se colocará una malla de tejido plástico.
- Se evitarán los movimientos oscilantes de las cargas suspendidas de la grúa, durante los trabajos de descarga de materiales sobre la plataforma de trabajo.
- Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
- Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas

- En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección.
- Ropa de protección.
- Par de botas bajas de seguridad.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Sistema anticaídas.

3.6.2. Escalera manual de tijera

Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.

La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables.

El ángulo de abertura será de 30° como máximo. El tensor quedará completamente estirado.

En ningún caso se colocarán en zonas de paso. Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.

El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera. El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.

El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.

Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.

- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzo.

Medidas preventivas a seguir:

- No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
- Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras.
- Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
- Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
- Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
- No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección.
- Ropa de protección.
- Par de botas bajas de seguridad.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Faja de protección lumbar.

3.6.3. Escalera manual de apoyo.

Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m. El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.

La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. En ningún caso se colocarán en zonas de paso. Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.

El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.

No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura. No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.

Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo.

Identificación de los riesgos más comunes:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzo.

Medidas preventivas a seguir:

- No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.
- Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo.
- La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
- Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera. Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras.
- Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños de la escalera.

- Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
- Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
- No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección.
- Ropa de protección.
- Par de botas bajas de seguridad.

3.6.4. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.

Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro.

Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°. Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados. Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca. El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear.

Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes. Los martillos se sujetarán por el extremo del mango.

Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpe y corte por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.

Medidas preventivas a seguir.

- No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
- No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
- Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.

- Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
- Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.
- Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual

- Casco de protección.
- Par de zapatos de seguridad.
- Ropa de protección.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Gafas de protección con montura integral.
- Faja de protección lumbar.

3.6.5. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

La pieza de trabajo no se sujetará con las manos. Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca. Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca

Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpe y corte por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.

Medidas preventivas a seguir.

- No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
 - No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
 - Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
 - Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
 - Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.
-

- Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección.
- Par de zapatos de seguridad.
- Ropa de protección.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.

3.6.6. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas y paletines.

La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios.

Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpe y corte por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.

Medidas preventivas a seguir.

- No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación
- No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
- Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
- Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
- Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.
- Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección.
 - Par de zapatos de seguridad.
-

- Ropa de protección.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Gafas de protección con montura integral.
- Faja de protección lumbar.

4. Equipamientos

4.1. Dotación de aseos y vestuarios de obra

Dado que las actuaciones objeto del presente estudio de seguridad y salud están ubicadas próximas a unas infraestructuras del promotor, dotadas de instalaciones generales, en principio no se estima dotar de vestuarios y aseos específicos el ámbito de la obra.

4.2 Señalización

Una de las actuaciones preventivas de la obra es la señalización de los riesgos que anteriormente se han adscrito, teniendo en cuenta que ello no los elimina y por tanto, no dispensa en ningún caso la obligación de adoptar las medidas preventivas y de protecciones mencionadas anteriormente.

4.3 Condiciones generales y aplicables a los equipos

Tanto los equipos individuales como colectivos de seguridad e higiene tienen una vida útil, finalizada la cual, deberá procederse a su inutilización y posterior reposición, así como la de aquellos equipos que sufren un marcado deterioro que invalide su uso y aplicación.

Los elementos de protección individual deberán ajustarse a la homologación oficial vigente. En el caso de que no existan normas de homologación oficial, se exigirá una calidad adecuada a las prestaciones del servicio.

5. Mantenimiento, reparación y sustitución de equipos de seguridad y salud y formación.

1. La empresa constructora propondrá a la Dirección Facultativa un programa para elaborar el grado de cumplimiento dispuesto en materia de seguridad y salud, tendente a garantizar la existencia, eficacia, mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de las protecciones previstas. Así mismo, se evaluará la idoneidad y eficacia de las conductas citadas y de los soportes documentales que los define. Este programa contendrá al menos:

- a) Metodología a seguir

- b) Frecuencia de conservación.
- c) Itinerarios para las inspecciones planteadas.
- d) Personal para esta tarea
- e) Análisis de la evolución de las observaciones.

2. Con carácter general se establecerá un severo control de acceso a la obra, limitándose, en su caso, las zonas visitables a personas ajenas.

5.1. Formación en seguridad e higiene

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra formación sobre los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear. Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como las conductas a observar y el uso de las protecciones colectivas y personales. Con independencia de la formación que reciban, esta información se dará por escrito. Se establecerá también por escrito las normas a seguir, cuando se detecte situación de riesgo, accidente o incidente.

6. Medicina preventiva y primeros auxilios

6.1. Botiquín

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

6.2. Asistencia a accidentados

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas patronales, Mutuas laborales, Ambulatorios, etc.) dónde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio visible de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

En caso de accidente se deberá aplicar el correspondiente plan de primeros auxilios, aplicándose para ello lo establecido en la Instrucción Específica de Seguridad 04.01-02 "Primeros auxilios", actuando para los servicios asistenciales de la siguiente forma:

- La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de la obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra y facilitado por la Mutua Patronal de Accidentes de Trabajo a la que está adscrita la obra.

Tal y como se ha mencionado en el apartado 5.10 de este Anejo, para la intervención facultativa de siniestros con lesiones personales se recurrirá a los siguientes teléfonos

y centros:

- Teléfono Único de Emergencias; Tfno.112

Los siniestros de daños personales leves o menos graves, en un centro de asistencia primaria:

- Centro de Salud de Cuéllar (Segovia), situado a 3 km; Tfno. 921-142-244 C/Solana Alta, s/n. C.P. 40200 Cuéllar.

Los siniestros de daños personales graves, hay que recurrir a un centro de asistencia hospitalaria:

- Hospital General de Segovia, situado a 65 km; Tfno. 921-419-100 C/Luis Erik Clavería Neurólogo, s/n C.P 40002 Segovia.

Con independencia de la prestación de asistencia en el centro arriba indicado y en función de la proximidad de otros centros no concentrados en el momento de producirse un accidente, se tendrá disposición absoluta para acudir a cualquier otro centro que garantice una atención rápida y correcta al posible accidentado.

7. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Los principios de la acción preventiva se aplicarán durante la ejecución de la obra y en particular a las siguientes tareas:

- Evitar la entrada de personal ajeno a la obra
- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías a zonas de desplazamiento o circulación.
- Retirada o eliminación de residuos o escombros.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamientos y depósitos de los distintos materiales.
- Interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar.

8. Presupuesto de Seguridad y Salud

En el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto se ha reservado un Capítulo con una partida de **538,56 euros** para Seguridad y Salud.

Cuéllar, Junio de 2020

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Fdo.: Alberto Gilsanz Marinero.

MEMORIA

ANEJO XV: Programación, ejecución y puesta en marcha del proyecto

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO XV. PROGRAMACIÓN, EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

1. Introducción	1
2. Identificación de actividades	1
3. Estimación de tiempos	1
4. Diagrama de Gantt	3
5. Asignación de equipos y mano de obra	5
6. Puesta en marcha del proyecto	5

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Actividades a ejecutar en la obra y duración estimada de cada actividad	2
Figura 1. Diagrama de Gantt del proyecto	4

1. Introducción

Con el fin de organizar las diferentes actividades de la obra, se elabora el presente programa de ejecución de obras.

Se determinarán las actividades de la obra y se programará el tiempo previsto para cada una de ellas.

Una vez conseguidos los permisos pertinentes y elegidos los contratistas, se procederá al inicio de la obra.

2. Identificación de actividades

La ejecución del proyecto lleva consigo la realización de las siguientes actividades:

- Consecución de permisos y licencias.
- Acondicionamiento del terreno (incluye desbroce, limpieza y nivelación del terreno).
- Movimiento de tierras (incluye excavaciones de la cimentación de los invernaderos y de la nave).
- Instalación del saneamiento horizontal.
- 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).
- Estructura (colocación de pórticos, correas, placas de fibrocemento, espuma de poliuretano y colocación de placas de cubrición).
- Cubiertas o tejado.
- Cerramientos, que incluirá la tabiquería, el yeso y enlucidos.
- Carpintería metálica, es decir, colocación de puertas y ventanas.
- Instalación de cámara de germinación.
- Instalación de electricidad.
- Instalación de fontanería.
- Pinturas y acabados.
- Instalación específica del invernadero.

Debido a que la obra tiene dos construcciones: nave e invernadero, las distintas actividades se irán haciendo al mismo tiempo en una ubicación o en la otra.

3. Estimación de tiempos

Los tiempos de ejecución estimados para cada actividad aparecen en la siguiente tabla.

Una vez obtenidos todos los permisos y licencias reglamentarias, a las demás actividades expuestas anteriormente, se le ha estimado un tiempo de ejecución:

Tabla 1. Actividades a ejecutar en la obra y duración estimada de cada actividad.

Número actividad	Actividad	Duración estimada (días)
1	Acondicionamiento del terreno.	2
2	Movimiento de tierras	10
3	Instalación del saneamiento horizontal.	8
4	Cimentación y solera	10
5	Estructura	12
6	Cubiertas o tejado.	7
7	Cerramientos, que incluirá la tabiquería, el yeso y enlucidos.	30
8	Carpintería metálica (Puerta)	15
9	Instalación de cámara de germinación	5
10	Instalación de electricidad.	5
11	Instalación de fontanería.	5
12	Pinturas y acabados.	20
13	Instalación específica del invernadero.	1

Existen ciertas actividades, como la carpintería metálica, instalación de electricidad y enlucidos, que podrán desarrollarse simultáneamente.

La instalación específica del invernadero se realizará al mismo tiempo que la nave, por tanto el tiempo que dura la actividad solo se ha puesto un día porque realmente se podrá realizar en el mismo momento que a partir de la actividad 8. Por tanto, mientras se realizan las actividades comprendidas entre 8-12, se pondrá la instalación de riego, pantalla, etc. propias del invernadero.

El tiempo total de ejecución, una vez obtenidos los permisos, será de 130 días laborables.

4. Diagrama de Gantt

A continuación, se presentará una ilustración en la que se podrá observar el diagrama de Gantt del proyecto, utilizando para ello el programa Project Libre. En él se puede ver detallado el orden de las diferentes actividades o tareas de obra que hemos comentado anteriormente y que se realizarán de manera escalonada en el tiempo.

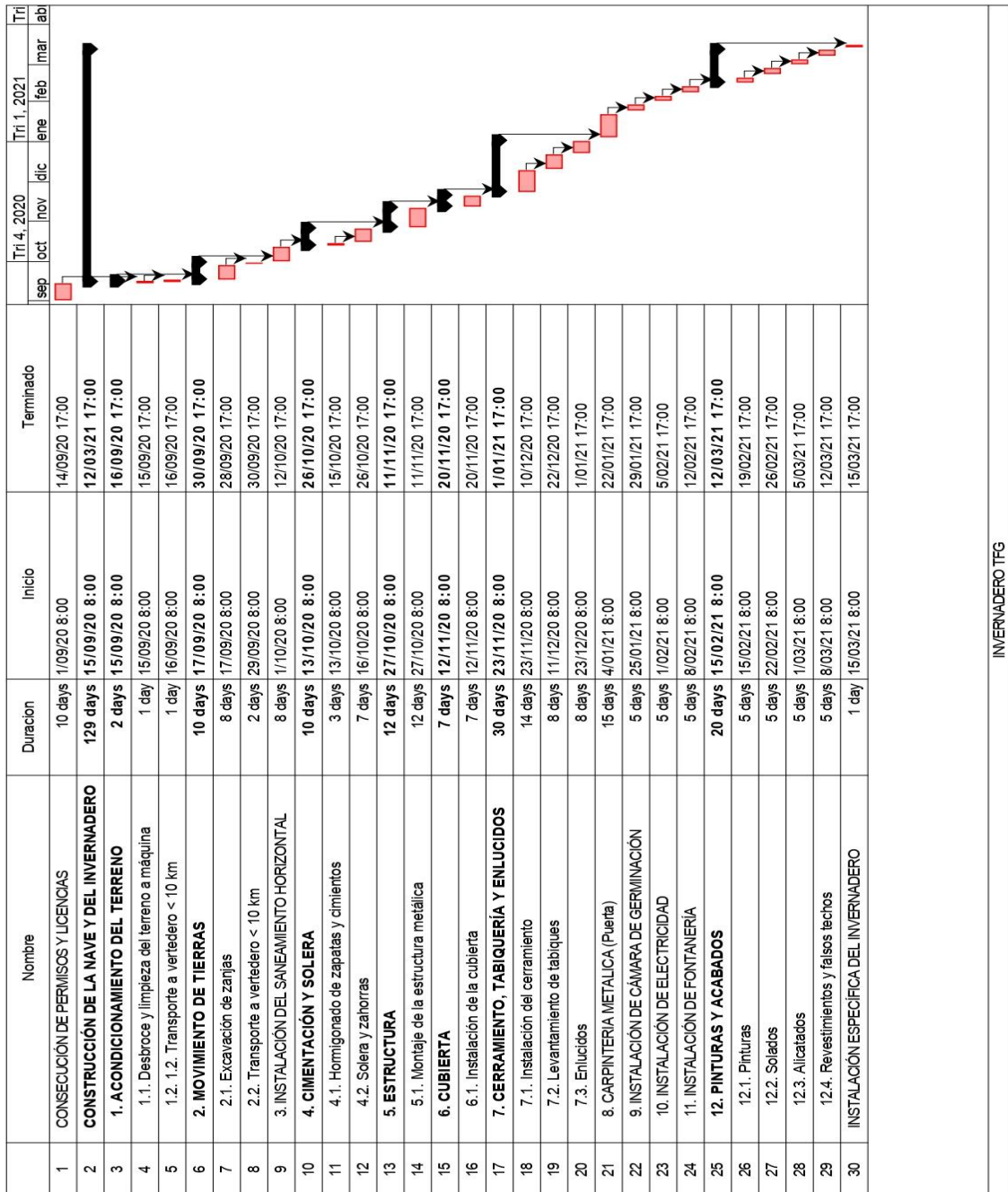


Figura 1. Diagrama de Gantt del proyecto

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Por lo tanto, el proyecto comenzará en septiembre de 2020 y terminará en marzo de 2021. Aunque en el diagrama las actividades no están solapadas, será el Director de obra quien dirija los tiempos y pueda adelantar actividades realizando algunas de forma simultánea, de modo que si surge cualquier incidencia, se puedan cumplir los plazos estimados.

5. Asignación de equipos y mano de obra

La asignación de equipos y mano de obra para llevar a cabo cada una de las actividades anteriormente señaladas se dejará a juicio del contratista, siempre y cuando se ajusten a lo establecido en el pliego de condiciones.

El número de trabajadores estimados es de 10 trabajadores.

6. Puesta en marcha del proyecto

Las instalaciones contarán con un período de puesta en marcha y/o ensayo de todos los equipos instalados para comprobar su perfecto funcionamiento y calibrado antes de comenzar con el proceso productivo.

En caso de ocurrir alguna incidencia con las actividades del cultivo (riego principalmente) se prestará especial atención al manual de instrucciones y mantenimiento de los equipos afectados, en nuestro caso el carro de riego del invernadero. Por tanto, el plazo de capacidad de respuesta para enviar a un técnico a reparar y/o supervisar las averías producidas no será superior a 48 horas.

MEMORIA

Anejo XVI: Justificación de precios

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO XVI. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. Introducción	1
2. Listado de precios descompuestos	1

1. Introducción

A continuación, se va a mostrar el listado de precios descompuestos generado con el programa de cálculos de mediciones y presupuestos "PRESTO 8.8".

2. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 NAVE ADMINISTRACION					
SUBCAPÍTULO 01.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO					
01.01.01	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA			
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p.			
m0010A070	0.006 h	Peón ordinario	9.41	0.06	
mM05PN010	0.010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	26.63	0.27	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	0.30	0.01	
TOTAL PARTIDA					0.34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
01.01.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN.			
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, conside-			
O010A070	1.000 h.	Peón ordinario	8.43	8.43	
M07CB010	0.600 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	19.15	11.49	
M07N060	1.000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0.46	0.46	
TOTAL PARTIDA					20.38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
01.02.01	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.			
		Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes,			
m0010A070	0.100 h	Peón ordinario	9.41	0.94	
mM05RN020	0.150 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	21.31	3.20	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	4.10	0.12	
TOTAL PARTIDA					4.26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
01.02.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN.			
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, conside-			
O010A070	1.000 h.	Peón ordinario	8.43	8.43	
M07CB010	0.600 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	19.15	11.49	
M07N060	1.000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0.46	0.46	
TOTAL PARTIDA					20.38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 01.03 SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES NAVE					
01.03.01	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA			
		Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y			
m0010B200	0.300 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	3.35	
mP17SS030	1.000 ud	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm 1 1/4"	1.74	1.74	
mP17VC010	0.300 m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	0.71	0.21	
mP17VP130	2.000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	0.53	1.06	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	6.40	0.19	
TOTAL PARTIDA					6.55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03.02	ud	BOTE SIFÓNICO PVC C/SUMIDERO			
		Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de			
mO01OB200	0.400 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	4.47	
mP17SB010	1.000 ud	Bote sifónico PVC c/t.sumid.inox.	5.02	5.02	
mP17VC030	1.500 m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1.15	1.73	
mP17VP030	1.000 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm.	1.00	1.00	
mP17VP150	1.000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	0.90	0.90	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	13.10	0.39	
TOTAL PARTIDA					13.51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
01.03.03	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm			
		Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con			
mO01OA030	0.180 h	Oficial primera	9.71	1.75	
mO01OA060	0.180 h	Peón especializado	8.49	1.53	
mP01AA020	0.235 m3	Arena de río 0/6 mm.	9.73	2.29	
mP02TVO110	1.000 m	Tub.PVC liso multicapa encolado D=100	2.03	2.03	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	7.60	0.23	
TOTAL PARTIDA					7.83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
01.03.04	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40 cm			
		Arqueta enterrada no registrable, de 40x40 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 M-15 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,			
O01OA030	2.050 h.	Oficial primera	9.71	19.91	
O01OA060	1.050 h.	Peón especializado	8.49	8.91	
P01HM020	0.042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	46.73	1.96	
P01LT020	0.056 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	60.33	3.38	
P01MC040	0.023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	36.82	0.85	
P01MC010	0.015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	42.08	0.63	
P01LG160	3.000 ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x4 cm.	0.49	1.47	
P03AM070	0.340 m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0.57	0.19	
P01HM010	0.013 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	46.73	0.61	
TOTAL PARTIDA					37.91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
01.03.05	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 50x50 cm			
		Arqueta enterrada no registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 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,			
O01OA030	2.050 h.	Oficial primera	9.71	19.91	
O01OA060	1.050 h.	Peón especializado	8.49	8.91	
P01HM020	0.042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	46.73	1.96	
P01LT020	0.056 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	60.33	3.38	
P01MC040	0.023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	36.82	0.85	
P01MC010	0.015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	42.08	0.63	
P01LG160	3.000 ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x4 cm.	0.49	1.47	
P03AM070	0.340 m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0.57	0.19	
P01HM010	0.013 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	46.73	0.61	
TOTAL PARTIDA					37.91

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
01.03.06	ud	SUM.SIF.PVC.C/REJ.A.INO.105x105 SV 40-50			
		Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm. y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.			
m0010B200	0.300 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	3.35	
mP02EDS050	1.000 ud	Sum.sif.PVC/rej. a.inox L=105 SV D=40-50	3.81	3.81	
mP01D150	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	7.90	0.24	

TOTAL PARTIDA 8.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

01.03.07	ud	FOSA SÉPTICA RECTANGULAR DE HORMIGÓN ARMADO			
		Fosa séptica bicameral rectangular prefabricada de hormigón armado, longitud de la primera cámara 150 cm de largo + 70 cm de largo de la segunda cámara y anchura total de 100 cm y 120 cm de altura (profundidad) de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor instalada y lista para funcionar. Se incluye dos piezas en doble "T" de salida y entrada a la fosa separadas a una cota de 75 mm entre ambas, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor sobre la instalación Sin descomposición			

TOTAL PARTIDA 1,627.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.04 CIMENTACION

01.04.01	m3	H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL			
		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			
E04CM050	1.000 m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL	63.27	63.27	
E04AB020	40.000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	0.71	28.40	

TOTAL PARTIDA 91.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.04.02	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN			
		Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según			
O010A070	0.600 h.	Peón ordinario	8.43	5.06	
P01HM010	1.150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	46.73	53.74	

TOTAL PARTIDA 58.80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

01.04.03	ud	PLACA CIMENTACIÓN 34x59x2,5cm			
		Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 34x59x2,5 cm. con armado principal compuesto de 6 patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., y armado transversal compuesto de 2 patillas de 16 mm. de diámetro, soldadas, i/taladro central, colocada. Según			
m0010B160	0.550 h	Oficial 1º cerrajero	10.58	5.82	
MAT0001	39.360 kg	Placa 34x59x2,5 cm.	0.57	22.44	
MAT0002	3.420 kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0.57	1.95	
mP01D150	0.100 ud	Pequeño material	0.72	0.07	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	30.30	0.91	

TOTAL PARTIDA 31.19

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

01.04.04	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm			
----------	----	--	--	--	--

Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elabo-

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

E04SE030	0.150 m3	rado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA	59.96	8.99
----------	----------	--	-------	------

TOTAL PARTIDA 8.99

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.05 ESTRUCTURA

01.05.01	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA		
		Acero laminado S275, 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		
m0010B160	0.015 h	Oficial 1ª cerrajero	10.58	0.16
m0010B170	0.015 h	Ayudante cerrajero	9.94	0.15
mP03ALP010	1.050 kg	Acero laminado S 275JR	0.63	0.66
mP25OU080	0.010 l	Minio electrolítico	6.60	0.07
mA06T010	0.010 h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	10.88	0.11
mP01D150	0.100 ud	Pequeño material	0.72	0.07
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	1.20	0.04

TOTAL PARTIDA 1.26

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.06 CUBIERTA

01.06.01	m2	CUB.PANEL SANDWICH PRELACA+GALVA-60 PUR		
		Cubierta formada por panel sandwich machihembrado compuesto por chapa de acero interior (Le=320 N/mm2) galvanizada cara interior de 0,5 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. mas chapa de acero exterior prelacada con un espesor total de 60 mm., peso 10,5 kg/m2, con tapeta de estanqueidad y grapas de anclaje sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, tapeta, juntas de estanqueidad, medios		
m0010A030	0.230 h	Oficial primera	9.71	2.23
m0010A050	0.230 h	Ayudante	9.84	2.26
mP05WTA040	1.150 m2	P.sand-cub a.prelac.+PUR+ac.galv. 60mm	13.23	15.21
mP05CW010	1.000 ud	Tornillería y pequeño material	0.11	0.11
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	19.80	0.59

TOTAL PARTIDA 20.40

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.07 CERRAMIENTOS

01.07.01	m2	PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO GRIS		
		Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según		
m0010A030	0.380 h	Oficial primera	9.71	3.69
m0010A050	0.380 h	Ayudante	9.84	3.74
m0010A070	0.150 h	Peón ordinario	9.41	1.41
mP03EC030	1.000 m2	Panel pref.hgón cerramiento gris vt	22.92	22.92
mM02GE090	0.300 h	Grúa telescópica s/camión 20 t.	27.80	8.34
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	40.10	1.20

TOTAL PARTIDA 41.30

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.08 SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES NAVE

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08.01	m	CANALÓN DE PVC DES. 12,5 cm.			
		Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instala-			
m0010B200	0.250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	11.18	2.80	
mP17NP010	1.100 m	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	2.29	2.52	
mP17NP040	1.000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	0.85	0.85	
_mP17NP070	0.150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	4.32	0.65	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

%CI	3.000 %	Costes Indirectos	6.80	0.20
-----	---------	-------------------	------	------

TOTAL PARTIDA **7.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

01.08.02	m	BAJANTE PVC PLUVIALES 63 mm.		
		Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según		
m001OB200	0.150 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	1.68
mP17JP050	0.750 ud	Collarín bajante PVC c/cierre D63mm.	0.78	0.59
mP17VF010	1.100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 63 mm.	1.28	1.41
mP17VP040	0.300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 63 mm.	1.32	0.40
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	4.10	0.12

TOTAL PARTIDA **4.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

01.08.03	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40cm		
		Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral		
m001OA030	1.950 h	Oficial primera	9.71	18.93
m001OA060	0.900 h	Peón especializado	8.49	7.64
mP01HM020	0.042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	44.08	1.85
mP01LT020	0.056 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	60.33	3.38
mP01MC040	0.023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	38.14	0.88
mP01MC020	0.015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	44.10	0.66
mP02CVC010	1.000 ud	Codo M-H PVC j.elást. 45º D=160mm	9.33	9.33
mP02EAT010	1.000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 40x40cm	8.56	8.56
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	51.20	1.54

TOTAL PARTIDA **52.77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.08.04	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 50x50cm		
		Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral		
O01OA030	1.950 h.	Oficial primera	9.71	18.93
O01OA060	0.900 h.	Peón especializado	8.49	7.64
P01HM020	0.042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	46.73	1.96
P01LT020	0.056 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	60.33	3.38
P01MC040	0.023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	36.82	0.85
P01MC010	0.015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	42.08	0.63
P02CVC010	1.000 ud	Codo M-H PVC j.elást. 45º D=160mm	9.06	9.06
P02EAT020	1.000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	6.42	6.42

TOTAL PARTIDA **48.87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08.05	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 60x70cm			
		Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x70 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral			

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		posterior, s/ CTE-HS-5.		
m0010A030	2.750 h	Oficial primera	9.71	26.70
m0010A060	1.600 h	Peón especializado	8.49	13.58
mP01HM020	0.085 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	44.08	3.75
mP01LT020	0.085 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	60.33	5.13
mP01MC040	0.035 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	38.14	1.33
mP01MC020	0.027 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	44.10	1.19
mP02CVC010	1.000 ud	Codo M-H PVC j.elást. 45° D=160mm	9.33	9.33
mP02EAT030	1.000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm	11.34	11.34
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	72.40	2.17

TOTAL PARTIDA 74.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.08.06 ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40 cm
 Arqueta enterrada no registrable, de 40x40 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 M-15 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

m0010A030	2.050 h	Oficial primera	9.71	19.91
m0010A060	1.050 h	Peón especializado	8.49	8.91
mP01HM020	0.042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	44.08	1.85
mP01LT020	0.056 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	60.33	3.38
mP01MC040	0.023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	38.14	0.88
mP01MC020	0.015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	44.10	0.66
mP01LG090	3.000 ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x4 cm.	0.49	1.47
mP03AM080	0.340 m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	0.64	0.22
mP01HM010	0.013 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	44.08	0.57
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	37.90	1.14

TOTAL PARTIDA 38.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.08.07 ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 50x50 cm
 Arqueta enterrada no registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 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,

O010A030	2.050 h.	Oficial primera	9.71	19.91
O010A060	1.050 h.	Peón especializado	8.49	8.91
P01HM020	0.042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	46.73	1.96
P01LT020	0.056 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	60.33	3.38
P01MC040	0.023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	36.82	0.85
P01MC010	0.015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	42.08	0.63
P01LG160	3.000 ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x4 cm.	0.49	1.47
P03AM070	0.340 m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0.57	0.19
P01HM010	0.013 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	46.73	0.61

TOTAL PARTIDA 37.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08.08	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 60x70 cm			
		Arqueta enterrada no registrable, de 60x70 cm. de dimensiones, construida con fábrica de ladrillo macizo toscado 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 M-15 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,			
O01OA030	2.050 h.	Oficial primera	9.71	19.91	
O01OA060	1.050 h.	Peón especializado	8.49	8.91	
P01HM020	0.042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	46.73	1.96	
P01LT020	0.056 mud	Ladrillo perforado toscado 24x11,5x7 cm.	60.33	3.38	
P01MC040	0.023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	36.82	0.85	
P01MC010	0.015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	42.08	0.63	
P01LG160	3.000 ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x4 cm.	0.49	1.47	
P03AM070	0.340 m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0.57	0.19	
P01HM010	0.013 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	46.73	0.61	

TOTAL PARTIDA 37.91

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

01.08.09	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm			
		Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con			
O01OA030	0.160 h.	Oficial primera	9.71	1.55	
O01OA060	0.160 h.	Peón especializado	8.49	1.36	
P01AA020	0.233 m3	Arena de río 0/6 mm.	9.73	2.27	
P02TVO320	1.000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=90	1.74	1.74	

TOTAL PARTIDA 6.92

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.08.10	m.	TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 250mm			
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el			
O01OA030	0.280 h.	Oficial primera	9.71	2.72	
O01OA060	0.280 h.	Peón especializado	8.49	2.38	
P01AA020	0.389 m3	Arena de río 0/6 mm.	9.73	3.78	
P02CVM020	0.200 ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=250mm	12.49	2.50	
P02CVW010	0.005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	3.26	0.02	
P02TVO020	1.000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	5.24	5.24	

TOTAL PARTIDA 16.64

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.08.11	m	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315 mm			
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el			
mO01OA030	0.335 h	Oficial primera	9.71	3.25	
mO01OA060	0.335 h	Peón especializado	8.49	2.84	
mP01AA020	0.400 m3	Arena de río 0/6 mm.	9.73	3.89	
mP02CVM040	0.200 ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=315 mm	12.49	2.50	
mP02CVW010	0.006 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	3.26	0.02	
mP02TVO030	1.000 m	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=315 mm	8.57	8.57	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	21.10	0.63	

TOTAL PARTIDA 21.70

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08.12	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
m0010A030	0.180 h	Oficial primera	9.71	1.75	
m0010A060	0.180 h	Peón especializado	8.49	1.53	
mP01AA020	0.235 m3	Arena de río 0/6 mm.	9.73	2.29	
mP02TVO110	1.000 m	Tub.PVC liso multicapa encolado D=100	2.03	2.03	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	7.60	0.23	

TOTAL PARTIDA 7.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.08.13 ud DEPÓSITO AGUAS PLUVIALES

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 239.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS

SUBCAPÍTULO 01.09 TABIQUERIA

01.09.01	m2	FÁB.LADR.1/2P.LHD 9cm. MORT.BAST. M-7,5/BL-L Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., colocado a tabicón y recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03,			
m0010A030	0.500 h	Oficial primera	9.71	4.86	
m0010A070	0.500 h	Peón ordinario	9.41	4.71	
mP01LH040	0.042 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.	54.61	2.29	
mA02M030	0.021 m3	MORT.BAST.CAL M-7,5 CEM BL-II/A-L 42,5 R	89.69	1.88	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	13.70	0.41	

TOTAL PARTIDA 14.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.10 INSTALACIONES

APARTADO 01.10.01 GERMINACIÓN

01.10.01.01	ud	CÁMARA DE GERMINACIÓN			
					Sin descomposición
					TOTAL PARTIDA 18,000.00
					Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL EUROS
01.10.01.02	ud	B.CALOR ROOF-TOP 12500W./14000W. Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos equilibrados estática y dinámicamente y exteriores axiales, de potencia frigorífica 12.500 W. y potencia calorífica 14.000 W., formada por compresores Scroll, calentador de cárter, condensador de placas, protección antihielo, válvula de expansión			
m0010B200	6.000 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	67.08	
m0010B210	6.000 h	Oficial 2º fontanero calefactor	10.18	61.08	
mM02GE020	2.000 h	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	32.92	65.84	
mP21T040	1.000 ud	Bomba Roof-Top 12.500W./14.000W.	2,252.93	2,252.93	
%AP0000000500	5.000 %	Medios auxiliares	2,446.90	122.35	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	2,569.30	77.08	

TOTAL PARTIDA 2,646.36

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS

CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 01.10.02 ELECTRICIDAD					
01.10.02.01	ud	CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/2 CONT. TRIF.			
		Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusi-			
m0010B240	0.500 h	Oficial 1º electricista	10.73	5.37	
m0010B260	0.500 h	Ayudante electricista	10.04	5.02	
mP01D150	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
mP15DB090	1.000 ud	Mód.prot.y medida<30A.2cont.trif.	373.65	373.65	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	384.80	11.54	
TOTAL PARTIDA					396.30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
01.10.02.02	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA			
		Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación			
m0010B240	0.100 h	Oficial 1º electricista	10.73	1.07	
m0010B260	0.100 h	Ayudante electricista	10.04	1.00	
mP01D150	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
mP15T030	1.000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	1.38	1.38	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	4.20	0.13	
TOTAL PARTIDA					4.30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
01.10.02.03	ud	CAJA I.C.P.(4P)			
		Caja I.C.P. (4p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.			
m0010B240	0.150 h	Oficial 1º electricista	10.73	1.61	
mP01D150	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
mP15FA020	1.000 ud	Caja para ICP (4p), s> 10	4.71	4.71	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	7.00	0.21	
TOTAL PARTIDA					7.25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
01.10.02.04	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.			
		Circuito iluminación realizado con tubo PVC liso, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V.,			
m0010B240	0.150 h	Oficial 1º electricista	10.73	1.61	
m0010B250	0.150 h	Oficial 2º electricista	10.04	1.51	
mP01D150	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
mP15GA010	2.000 m	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0.14	0.28	
mP15GB010	1.000 m	Tubo PVC liso	0.10	0.10	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	4.20	0.13	
TOTAL PARTIDA					4.35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
01.10.02.05	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.			
		Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC liso, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión			
m0010B240	0.150 h	Oficial 1º electricista	10.73	1.61	
m0010B250	0.150 h	Oficial 2º electricista	10.04	1.51	
mP01D150	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
mP15GA020	3.000 m	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0.24	0.72	
mP15GB020	1.000 m	Tubo PVC liso	0.12	0.12	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	4.70	0.14	
TOTAL PARTIDA					4.82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10.02.06	m	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 10 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo cana-			
m0010B240	0.200 h	Oficial 1º electricista	10.73	2.15	
m0010B250	0.200 h	Oficial 2º electricista	10.04	2.01	
mP01D150	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
mP15GA010	5.000 m	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0.14	0.70	
mP15GF030	1.000 m	Moldura PVC. tapa ext. 10x30 mm.	0.83	0.83	
%Cl	3.000 %	Costes Indirectos	6.40	0.19	

TOTAL PARTIDA 6.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

01.10.02.07	m	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo cana-			
m0010B240	0.200 h	Oficial 1º electricista	10.73	2.15	
m0010B250	0.200 h	Oficial 2º electricista	10.04	2.01	
mP01D150	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
mP15GA020	5.000 m	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0.24	1.20	
mP15GF030	1.000 m	Moldura PVC. tapa ext. 10x30 mm.	0.83	0.83	
%Cl	3.000 %	Costes Indirectos	6.90	0.21	

TOTAL PARTIDA 7.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

01.10.02.08	ud	CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL. Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; in-			
m0010B240	4.000 h	Oficial 1º electricista	10.73	42.92	
m0010B250	4.000 h	Oficial 2º electricista	10.04	40.16	
mP01D150	14.000 ud	Pequeño material	0.72	10.08	
mP15FB040	1.000 ud	Arm. puerta 1000x800x250	192.06	192.06	
mP15FD010	1.000 ud	Int.aut.diferencial 2x25 A 30 mA	27.39	27.39	
mP15FD040	2.000 ud	Int.aut.diferencial 4x25 A 30 mA	120.21	240.42	
mP15FE050	1.000 ud	PIA 2x10 A	23.32	23.32	
mP15FE110	2.000 ud	PIA 4x25 A	53.59	107.18	
mP15FE120	1.000 ud	PIA 4x32 A	55.88	55.88	
mP15FE130	2.000 ud	Contactador tetrapolar 40 A.	31.58	63.16	
%Cl	3.000 %	Costes Indirectos	802.60	24.08	

TOTAL PARTIDA 826.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.10.02.09	m	Cab.RV-0.6/1KV de cob.,tet.,con aislamien... Cable RV-0.6/1KV de cobre, tetrapolar, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC-ST2), seccion nominal 4x10 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE-21123, en Sin descomposición			
--------------------	----------	---	--	--	--

TOTAL PARTIDA 3.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.10.02.10	m	Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien... Cable VV-0.6/1KV de cobre, unipolar, con aislamiento de Policloruro de vinilo PVC, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC- ST2), seccion nominal 1x1.5 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE- 21123, en Sin descomposición			
--------------------	----------	--	--	--	--

TOTAL PARTIDA 0.20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10.02.11	m	Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien... Cable VV-0.6/1KV de cobre, unipolar, con aislamiento de Policloruro de vinilo PVC, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC- ST2), sección nominal 1x2.5 mm ² , dimensionado y materiales según norma UNE- 21123, en correspondencia con IEC-502, identificación de conductores según UNE-21089.			
					Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA			0.26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
01.10.02.12	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 mm2 Derivación individual 3x25 mm 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=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, 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 es-			
O01OB200	0.250 h.	Oficial 1º electricista	9.64	2.41	
O01OB210	0.250 h.	Oficial 2º electricista	9.02	2.26	
P15AI040	3.000 m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kv 1x25mm2 Cu	2.24	6.72	
P15AI340	1.000 m.	C.a.l.halóg.ESO7Z1-k(AS) H07V 1,5mm2 Cu	0.26	0.26	
P15GD020	1.000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0.38	0.38	
P01DW090	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
		TOTAL PARTIDA			12.75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
01.10.02.13	m.	ACOMETIDA TRIFÁSICA 3,5x50 mm2 Cu Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 3,5x50 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecáni-			
O01OB200	0.500 h.	Oficial 1º electricista	9.64	4.82	
O01OB210	0.500 h.	Oficial 2º electricista	9.02	4.51	
P15AE120	2.000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kv 4x50 mm2 Cu	11.69	23.38	
E02CM020	0.080 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1.05	0.08	
E02SZ060	0.030 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	4.64	0.14	
P15AH010	1.000 m.	Cinta señalizadora	0.09	0.09	
P15AH020	1.000 m.	Placa cubrecables	1.01	1.01	
P01DW090	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
		TOTAL PARTIDA			34.75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
01.10.02.14	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 6 A			
					Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA			4.42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
01.10.02.15	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 10 A			
					Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA			4.55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
01.10.02.16	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 20 A			
					Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA			4.63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
01.10.02.17	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 10 A			
					Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA			8.84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
01.10.02.18	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 20 A			
					Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA			9.09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10.02.19	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO TOMAS 32			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			9.27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
01.10.02.20	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO SEMBRADORA 10 A Interruptor automático magnetotérmico 10 A, CURVA C, 3 P+N.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			13.15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
01.10.02.21	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA			
		Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de			
O010B200	1.000 h.	Oficial 1º electricista	9.64	9.64	
O010B220	1.000 h.	Ayudante electricista	9.02	9.02	
P15EA010	1.000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	9.16	9.16	
P15EB010	20.000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	1.16	23.20	
P15ED030	1.000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	1.89	1.89	
P15EC010	1.000 ud	Registro de comprobación + tapa	10.49	10.49	
P15EC020	1.000 ud	Puente de prueba	3.74	3.74	
P01DW090	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
		TOTAL PARTIDA			67.86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
APARTADO 01.10.03 ILUMINACIÓN					
01.10.03.01	ud	BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 145 LUM			
		Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN			
m0010B240	0.600 h	Oficial 1º electricista	10.73	6.44	
mP01D150	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
mP16E040	1.000 ud	Bloque Aut.Emergencia 1 h 145 lúm	47.59	47.59	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	54.80	1.64	
		TOTAL PARTIDA			56.39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
01.10.03.02	ud	TUBO FLUORESCENTE DE 80 W 6300 lm			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			1.53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
01.10.03.03	ud	LUMINARIA EXTERIOR DE 39 W 4122 lm			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			75.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS					
APARTADO 01.10.04 FONTANERIA					
01.10.04.01	ud	CONTADOR DN20- 3/4" EN ARMARIO			
		Contador de agua de 3/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 3/4", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montaje y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin			
m0010B200	2.000 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	22.36	
m0010B210	2.000 h	Oficial 2º fontanero calefactor	10.18	20.36	
mP17AR010	1.000 ud	Armario poliest. 320x450 mm.	20.55	20.55	
mP17AR030	2.000 ud	Anclaje contador p/arm.	1.74	3.48	
mP17BI030	1.000 ud	Contador agua fría 3/4" (20 mm.) clase B	9.68	9.68	
mP17BV070	1.000 ud	Grifo de prueba DN-20	4.62	4.62	
mP17PA010	1.000 m	Tube polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	0.49	0.49	
mP17W020	1.000 ud	Verificación contador 3/4" 20 mm.	1.16	1.16	
mP17XE020	2.000 ud	Válvula esfera latón roscar 3/4"	5.68	11.36	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mP17XR020	1.000 ud	Válv.retención latón roscar 3/4"	3.25	3.25	
mP17YC020	2.000 ud	Codo latón 90° 25 mm-3/4"	1.63	3.26	
mP17YT020	1.000 ud	Te latón 25 mm. 3/4"	2.53	2.53	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	103.10	3.09	
TOTAL PARTIDA					106.19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
01.10.04.02	m.	TUBO POLIETILENO RETICULADO BARBI GLADIATOR 16mm.			
Tubería Barbi Gladiator compuesta en el interior por un tubo de polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de protección de polietileno, para la red de distribución					
O01OB170	0.080 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	10.04	0.80	
P17PD010	1.000 m.	T.p.ret.(pex/al/pex)16x2,0 Barbi-Multipex	0.96	0.96	
P17PG050	0.300 ud	Te latón 16 mm.Barbi-Gladiator casq.corred.	2.95	0.89	
P17PG010	0.100 ud	Codo latón 16 mm.Barbi-Gladiator casq.corred.	2.17	0.22	
TOTAL PARTIDA					2.87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
01.10.04.03	m.	TUBO POLIETILENO RETICULADO BARBI 16mm.			
Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente,					
O01OB170	0.060 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	10.04	0.60	
P17PC010	1.000 m.	Tubo polietileno reticulado 16x1,5 Barbi	0.68	0.68	
P17PE050	0.300 ud	Te latón 16 mm. Barbi casquillo corred.	2.25	0.68	
P17PE010	0.100 ud	Codo latón 16 mm. Barbi casq.corred.	1.71	0.17	
TOTAL PARTIDA					2.13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
01.10.04.04	m	TUBERÍA POLIETILENO DN12 mm.			
Tubería de polietileno sanitario, de 12 mm. 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 polietileno					
mO01OB200	0.120 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	1.34	
mP17PA080	1.100 m	Tubo polietileno ad PE100 (PN-16) 12mm	0.28	0.31	
mP17PP010	0.400 ud	Codo polietileno 20 mm. (PP)	0.58	0.23	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	1.90	0.06	
TOTAL PARTIDA					1.94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
01.10.04.05	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 12 mm.			
Suministro y colocación de válvula de retención, de 12 mm de diámetro, de latón fundido; colocada mediante					
O01OB170	0.200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	10.04	2.01	
P17XR010	1.000 ud	Válv.retención latón roscar 12 mm	2.32	2.32	
TOTAL PARTIDA					4.33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
01.10.04.06	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 16mm.			
Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 16 mm de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.					
O01OB170	0.200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	10.04	2.01	
P17XE020	1.000 ud	Válvula esfera latón roscar 16 mm	3.27	3.27	
TOTAL PARTIDA					5.28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
01.10.04.07	ud	CODO 90° PVC D=16 mm			
Suministro y colocación de codo D=16 mm, de PVC, incluso acoples con bridas mecánicas. Sin descomposición					
TOTAL PARTIDA					3.12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
01.10.04.08	ud	CODO 90° PVC D=12 mm			

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Suministro y colocación de codo D=12 mm, de PVC, incluso acoples con bridas mecánicas.			
				Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA			3.00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS

APARTADO 01.10.05 APARATOS SANITARIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10.05.01	ud	LAVAMANOS 44x31 BLANCO G.REPISA			
		Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2"			
m001OB200	1.100 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	12.30	
mP17SV060	1.000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	1.82	1.82	
mP17XT010	1.000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2.07	2.07	
mP18GL010	1.000 ud	Grifo repisa lavabo cromo s.n.	12.51	12.51	
mP18GW010	1.000 ud	Latiguillo flex.20cm. 1/2" a 1/2"	1.10	1.10	
mP18LL010	1.000 ud	Lavamanos 44x31cm. bla. lbis	12.39	12.39	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	42.20	1.27	
		TOTAL PARTIDA			43.46

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10.05.02	ud	INODORO BLANCO T.ALTO PORCELANA			
		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			
m001OB200	1.300 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	14.53	
mP17SW010	1.000 ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.	4.70	4.70	
mP17SW020	1.000 ud	Curva 90º baj.ciste-inod.D=32mm.	1.47	1.47	
mP17XT010	1.000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2.07	2.07	
mP18GW010	1.000 ud	Latiguillo flex.20cm. 1/2" a 1/2"	1.10	1.10	
mP18GW040	1.000 ud	Mecanismo t/alto	3.65	3.65	
mP18IA010	1.000 ud	Taza p.t.alto norm.col.	48.06	48.06	
mP18IA060	1.000 ud	Tanque alto porcelana	10.08	10.08	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	85.70	2.57	
		TOTAL PARTIDA			88.23

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10.05.03	ud	URITO DOMÉSTICO G.TEMPOR.BLANCO			
		Urito doméstico de porcelana vitrificada blanco, dotado de tapa lacada, y colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con sifón incorporado al aparato, manguito y enchufe de unión, instalado con grifo temporizador para uri-			
m001OB200	1.000 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	11.18	
mP17XT010	1.000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2.07	2.07	
mP18GE010	1.000 ud	G.temp.urinario mural 1/2" p.suave	24.79	24.79	
mP18GW030	1.000 ud	Enlace para urinario de 1/2"	3.91	3.91	
mP18WU020	1.000 ud	Urito doméstico c/tapa-fij.bla.	78.19	78.19	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	120.10	3.60	
		TOTAL PARTIDA			123.74

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10.05.04	ud	TERMO ELÉCTRICO 15 l.			
		Termo eléctrico de 15 l., lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35º a 60º, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.			
m001OB200	1.000 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	11.18	
m001OB210	1.000 h	Oficial 2º fontanero calefactor	10.18	10.18	
mP20AE010	1.000 ud	Acumulador eléctrico 15 l.	92.98	92.98	
mP20TV020	2.000 ud	Válvula de esfera 1/2"	2.90	5.80	
mP20AE140	2.000 ud	Latiguillo flexible 20 cm. 1/2"	2.67	5.34	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	125.50	3.77	
		TOTAL PARTIDA			129.25

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

APARTADO 01.10.06 CONTRA INCENDIOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10.06.01	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad			
O010A060	0.500 h.	Peón especializado	8.49	4.25	
P23FJ040	1.000 ud	Extintor polvo ABC 9 kg. pr.in.	31.39	31.39	

TOTAL PARTIDA 35.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.10.06.02	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y			
O010A060	0.100 h.	Peón especializado	8.49	0.85	
P23FJ260	1.000 ud	Extintor CO2 5 kg. de acero	79.26	79.26	

TOTAL PARTIDA 80.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.11 CARPINTERIAS

01.11.01	m2	PUER.CORRED.ROD.CHAPA Y TUBO Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, pati-			
m0010B160	0.300 h	Oficial 1º cerrajero	10.58	3.17	
m0010B170	0.300 h	Ayudante cerrajero	9.94	2.98	
mP13CG100	1.000 m2	P.corred.sin dintel chapa y tubo	52.57	52.57	
mP13CW120	0.160 ud	Transporte a obra	37.16	5.95	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	64.70	1.94	

TOTAL PARTIDA 66.61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

01.11.02	ud	P.P. LISA HUECA,PINO P/PINTAR CERCO/DTO. Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, de medidas estándar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en			
m0010B180	1.000 h	Oficial 1º carpintero	11.10	11.10	
m0010B190	1.000 h	Ayudante carpintero	10.04	10.04	
mP11PD010	5.500 m	Cerco directo p.melix M. 70x50mm	4.00	22.00	
mP11TL010	11.000 m	Tapajunt. DM LR pino melix 70x10	0.66	7.26	
mP11CA080	1.000 ud	P.paso CLH pino para pintar	18.53	18.53	
mP11RB010	3.000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0.33	0.99	
mP11W020	18.000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0.02	0.36	
mP11RP010	1.000 ud	Pomo latón normal con resbalón	5.24	5.24	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	75.50	2.27	

TOTAL PARTIDA 77.79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.12 ACABADOS

APARTADO 01.12.01 SOLADOS

01.12.01.01	m2	SOLER.HM-20, 15cm.+ENCACH.15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas,			
E04SE030	0.150 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA	59.96	8.99	
E04SE010	1.000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	3.79	3.79	

TOTAL PARTIDA 12.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.12.01.02	m2	TERRAZO 40x40 G.MEDIO CLARO USO NORMAL Solado de terrazo interior grano medio, 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			
m0010B100	0.300 h	Oficial solador, alicatador	10.58	3.17	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
m0010A070	0.300 h	Peón ordinario	9.41	2.82	
mP08TB030	1.050 m2	Baldosa terrazo 40x40 cm. grano medio	7.11	7.47	
mA02A160	0.030 m3	MORTERO CEM. M-5 C/MEZCLA RIO-MIGA	35.67	1.07	
mP01AA020	0.020 m3	Arena de río 0/6 mm.	9.73	0.19	
mP01FJ120	1.000 m2	Pasta para juntas de terrazo	0.22	0.22	
mP08TW010	1.000 m2	Pulido y abri. in situ terrazo	3.58	3.58	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	18.50	0.56	

TOTAL PARTIDA 19.08

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

APARTADO 01.12.02 PINTURAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12.02.01	m2	PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos ma-			
O01OB230	0.130 h.	Oficial 1ª pintura	9.42	1.22	
O01OB240	0.130 h.	Ayudante pintura	8.62	1.12	
P25OZ040	0.070 l.	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	4.40	0.31	
P25EI010	0.300 l.	Pint. plást. económica b/color Mate Slam	1.19	0.36	
P25WW220	0.200 ud	Pequeño material	0.57	0.11	

TOTAL PARTIDA 3.12

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

APARTADO 01.12.03 ALICATADOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12.03.01	m2	ALIC.AZULEJO BLANCO 15x15cm. C/MORT. Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V			
O01OB090	0.450 h.	Oficial solador, alicatador	9.50	4.28	
O01OB100	0.450 h.	Ayudante solador, alicatador	8.94	4.02	
O01OA070	0.250 h.	Peón ordinario	8.43	2.11	
P09ABC010	1.050 m2	Azulejo blanco 15x15 cm.	4.63	4.86	
A02A140	0.020 m3	MORTERO CEMENTO M-5 C/A.MIGA	43.85	0.88	
A01L090	0.001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	66.24	0.07	

TOTAL PARTIDA 16.22

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

APARTADO 01.12.04 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12.04.01	m2	ENFOSCADO FRATASADO DE CEMENTO 1/3 PARAMENTOS VERT. EXTERIORES Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA	7.71	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12.04.02	m2	ENFOSCADO FRATASADO DE CEMENTO 1/3 PARAMENTOS HORI. INTERIORES Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA	8.53	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12.04.03	m2	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de jun-			
O01OB110	0.230 h.	Oficial yesero o escayolista	9.50	2.19	
O01OB120	0.230 h.	Ayudante yesero o escayolista	9.02	2.07	
O01OA070	0.230 h.	Peón ordinario	8.43	1.94	
P04TE010	1.100 m2	Placa escayola lisa 120x60 cm	2.15	2.37	
P04TS010	0.220 kg	Esparto en rollos	0.87	0.19	
A01A020	0.005 m3	PASTA DE ESCAYOLA	64.08	0.32	

TOTAL PARTIDA 9.08

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.13 VARIOS NAVE

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.13.01	ud	SEMBRADORA DE BANDEJAS Sembradora de bandejas TEC-LR 600 a rodillo con regulación electrónica de la velocidad de la cinta. Compuesta por chasis de soprte, cinta para transporte de la bandeja, marcador a plancha, cabeza de siembra a rodillo, recubri-			

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		dor a rodillo, riego a cortina y apilador de bandejas. Potencia instalada 1,2 kW 400 V 3P+N+T 50 Hz. Peso 550 kg. Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			5,500.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS EUROS					
01.13.02	ud	MESA OFICINA Mesa oficina de 2,5 x 1 m.			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			90.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS					
01.13.03	ud	SILLA OFICINA			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			50.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS					
01.13.04	ud	ESTANTERÍA OFICINA Estantería oficina de 1,85 x 3 x 0,60 m.			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			200.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS					
01.13.05	ud	ESPEJO Espejo para aseos de 1 x 1 m.			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			25.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS					
01.13.06	ud	TAQUILLA			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			125.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS					
01.13.07	ud	ACCESORIOS BAÑO Varios accesorios: toallero, jabonera, portarrollo, percha y repisa.			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			100.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS					
01.13.08	ud	MESA TRABAJO NAVE Mesa metálica de 1,5 x 3 x 0,90 m para trabajo.			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			600.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS					
01.13.09	ud	CARROS METÁLICOS BANDEJAS			
MAT01.13.10.1	10.000 ud	CARRO SEMILLERO 80 BAND. ÁNGULO R125 7PX4B	318.55	3,185.50	
01.13.10.2	1.000 ud	TRANSPORTE NACIONAL	173.76	173.76	
		TOTAL PARTIDA			3,359.26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 NAVE INVERNADERO					
SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO					
02.01.01	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA			
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p.			
m0010A070	0.006 h	Peón ordinario	9.41	0.06	
mM05PN010	0.010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	26.63	0.27	
%Cl	3.000 %	Costes Indirectos	0.30	0.01	
TOTAL PARTIDA					0.34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
02.01.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN.			
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, conside-			
O010A070	1.000 h.	Peón ordinario	8.43	8.43	
M07CB010	0.600 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	19.15	11.49	
M07N060	1.000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0.46	0.46	
TOTAL PARTIDA					20.38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
02.02.01	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.			
		Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes,			
O010A070	0.100 h.	Peón ordinario	8.43	0.84	
M05RN020	0.150 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	20.90	3.14	
TOTAL PARTIDA					3.98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
02.02.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN.			
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, conside-			
O010A070	1.000 h.	Peón ordinario	8.43	8.43	
M07CB010	0.600 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	19.15	11.49	
M07N060	1.000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0.46	0.46	
TOTAL PARTIDA					20.38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 02.03 CIMENTACION					
02.03.01	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm			
		Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elabo-			
mE04SE070	0.100 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA	59.49	5.95	
%Cl	3.000 %	Costes Indirectos	6.00	0.18	
TOTAL PARTIDA					6.13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
02.03.02	ud	PLACA CIMENTACIÓN 30x30x1,4cm			
		Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x1,4 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/taladro central, colo-			
m0010B160	0.550 h	Oficial 1º cerrajero	10.58	5.82	
MAT001.1	11.200 kg	Placa de 30x30x1,4 cm.	0.58	6.50	
MAT001.2	1.680 kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0.57	0.96	
mP01D150	0.100 ud	Pequeño material	0.72	0.07	
%Cl	3.000 %	Costes Indirectos	13.40	0.40	
TOTAL PARTIDA					13.75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.03.03	ud	PLACA CIMENTACIÓN 50x50x2cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x2 cm. con doce patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,7 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.			
m0010B160	0.550 h	Oficial 1º cerrajero	10.58	5.82	
MAT002.1	46.880 kg	Placa 50x50x2 cm.	0.57	26.72	
MAT002.2	21.010 kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0.57	11.98	
mP01D150	0.100 ud	Pequeño material	0.72	0.07	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	44.60	1.34	
TOTAL PARTIDA					45.93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
02.03.04	ud	PLACA CIMENTACIÓN 35x35x1,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 35x35x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colo-			
m0010B160	0.550 h	Oficial 1º cerrajero	10.58	5.82	
MAT003.1	16.730 kg	Placa 35x35x1,5 cm.	0.57	9.54	
MAT003.2	3.160 kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0.57	1.80	
mP01D150	0.100 ud	Pequeño material	0.72	0.07	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	17.20	0.52	
TOTAL PARTIDA					17.75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
02.03.05	ud	PLACA CIMENTACIÓN 40x40x1,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 40x40x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colo-			
m0010B160	0.550 h	Oficial 1º cerrajero	10.58	5.82	
MAT004.1	21.670 kg	Placa 40x40x1,5 cm.	0.57	12.35	
MAT004.2	4.980 kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0.57	2.84	
mP01D150	0.100 ud	Pequeño material	0.72	0.07	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	21.10	0.63	
TOTAL PARTIDA					21.71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
02.03.06	m3	H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL 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, vibra-			
E04CM050	1.000 m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL	63.27	63.27	
E04AB020	40.000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	0.71	28.40	
TOTAL PARTIDA					91.67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
02.03.07	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según			
O010A070	0.600 h.	Peón ordinario	8.43	5.06	
P01HM010	1.150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	46.73	53.74	
TOTAL PARTIDA					58.80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.04 ESTRUCTURA					
02.04.01	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA			
		Acero laminado S275, 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			
m0010B160	0.015 h	Oficial 1º cerrajero	10.58	0.16	
m0010B170	0.015 h	Ayudante cerrajero	9.94	0.15	
mP03ALP010	1.050 kg	Acero laminado S 275JR	0.63	0.66	
mP25OU080	0.010 l	Minio electrolítico	6.60	0.07	
mA06T010	0.010 h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	10.88	0.11	
mP01D150	0.100 ud	Pequeño material	0.72	0.07	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	1.20	0.04	
TOTAL PARTIDA					1.26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
02.04.02	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO OMEGA			
		Correa realizada con chapa conformada en frío tipo omega, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y			
O010B130	0.200 h.	Oficial 1º cerrajero	9.50	1.90	
O010B140	0.050 h.	Ayudante cerrajero	8.94	0.45	
P03AL035	1.050 m.	Correa omega chapa 25 cm. altura	3.43	3.60	
TOTAL PARTIDA					5.95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 02.05 CUBIERTA					
02.05.01	m2	POLICARBONATO CELULAR 16 mm 4 x 2,10			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					24.30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 02.06 CERRAMIENTOS					
02.06.01	m2	POLICARBONATO CELULAR 10 mm 6 x 2,10			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					15.30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 02.07 SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES INVERNADERO					
02.07.01	m	CANALÓN DE PVC DES. 200 mm.			
		Canalón de PVC, de 200 mm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instala-			
m0010B200	0.250 h	Oficial 1º fontanero calefactor	11.18	2.80	
mP17NP020	1.100 m	Canalón PVC redondo D=200mm.gris	4.75	5.23	
mP17NP050	1.000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.200mm	1.76	1.76	
mP17NP080	0.150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=200mm.	5.97	0.90	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	10.70	0.32	
TOTAL PARTIDA					11.01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS					
02.07.02	m.	BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm.			
		Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según			
O010B170	0.150 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	10.04	1.51	
P17VF010	1.100 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm.	1.23	1.35	
P17VP040	0.300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm.	0.95	0.29	
P17JP050	0.750 ud	Collarín bajante PVC D=75mm. c/cierre	0.75	0.56	
TOTAL PARTIDA					3.71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.07.03	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 50x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
O010A030	1.950 h.	Oficial primera	9.71	18.93	
O010A060	0.900 h.	Peón especializado	8.49	7.64	
P01HM020	0.042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	46.73	1.96	
P01LT020	0.056 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	60.33	3.38	
P01MC040	0.023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	36.82	0.85	
P01MC010	0.015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	42.08	0.63	
P02CVC010	1.000 ud	Codo M-H PVC j.elást. 45° D=160mm	9.06	9.06	
P02EAT020	1.000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	6.42	6.42	

TOTAL PARTIDA 48.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.07.04	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral			
mO010A030	1.950 h	Oficial primera	9.71	18.93	
mO010A060	0.900 h	Peón especializado	8.49	7.64	
mP01HM020	0.042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	44.08	1.85	
mP01LT020	0.056 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	60.33	3.38	
mP01MC040	0.023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	38.14	0.88	
mP01MC020	0.015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	44.10	0.66	
mP02CVC010	1.000 ud	Codo M-H PVC j.elást. 45° D=160mm	9.33	9.33	
mP02EAT010	1.000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 40x40cm	8.56	8.56	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	51.20	1.54	

TOTAL PARTIDA 52.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.07.05	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 60x60 cm Arqueta enterrada no registrable, de 60x60 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 M-15 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			
mO010A030	2.050 h	Oficial primera	9.71	19.91	
mO010A060	1.050 h	Peón especializado	8.49	8.91	
mP01HM020	0.042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	44.08	1.85	
mP01LT020	0.056 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	60.33	3.38	
mP01MC040	0.023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	38.14	0.88	
mP01MC020	0.015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	44.10	0.66	
mP01LG090	3.000 ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x4 cm.	0.49	1.47	
mP03AM080	0.340 m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	0.64	0.22	
mP01HM010	0.013 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	44.08	0.57	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	37.90	1.14	

TOTAL PARTIDA 38.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.07.06	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
O010A030	0.160 h.	Oficial primera	9.71	1.55	
O010A060	0.160 h.	Peón especializado	8.49	1.36	
P01AA020	0.233 m3	Arena de río 0/6 mm.	9.73	2.27	
P02TVO310	1.000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=90	1.74	1.74	

TOTAL PARTIDA 6.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.07.07	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 150mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 150 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el			
O010A030	0.240 h.	Oficial primera	9.71	2.33	
O010A060	0.240 h.	Peón especializado	8.49	2.04	
P01AA020	0.244 m3	Arena de río 0/6 mm.	9.73	2.37	
P02CVM010	0.330 ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=150mm	6.68	2.20	
P02CVW010	0.004 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	3.26	0.01	
P02TVO010	1.000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=150mm	3.49	3.49	

TOTAL PARTIDA 12.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.07.08	m.	TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 250mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el			
O010A030	0.280 h.	Oficial primera	9.71	2.72	
O010A060	0.280 h.	Peón especializado	8.49	2.38	
P01AA020	0.389 m3	Arena de río 0/6 mm.	9.73	3.78	
P02CVM020	0.200 ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=250mm	12.49	2.50	
P02CVW010	0.005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	3.26	0.02	
P02TVO020	1.000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	5.24	5.24	

TOTAL PARTIDA 16.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.07.09	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con			
O010A030	0.180 h.	Oficial primera	9.71	1.75	
O010A060	0.180 h.	Peón especializado	8.49	1.53	
P01AA020	0.235 m3	Arena de río 0/6 mm.	9.73	2.29	
P02TVO310	1.000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=90	1.74	1.74	

TOTAL PARTIDA 7.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.08 INSTALACIONES					
APARTADO 02.08.01 ELECTRICIDAD					
02.08.01.01	ud	CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL.			
		Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; in-			
m001OB240	4.000 h	Oficial 1º electricista	10.73	42.92	
m001OB250	4.000 h	Oficial 2º electricista	10.04	40.16	
mP01D150	14.000 ud	Pequeño material	0.72	10.08	
mP15FB040	1.000 ud	Arm. puerta 1000x800x250	192.06	192.06	
mP15FD010	1.000 ud	Int.aut.diferencial 2x25 A 30 mA	27.39	27.39	
mP15FD040	2.000 ud	Int.aut.diferencial 4x25 A 30 mA	120.21	240.42	
mP15FE050	1.000 ud	PIA 2x10 A	23.32	23.32	
mP15FE110	2.000 ud	PIA 4x25 A	53.59	107.18	
mP15FE120	1.000 ud	PIA 4x32 A	55.88	55.88	
mP15FE130	2.000 ud	Contactar tetrapolar 40 A.	31.58	63.16	
%CI	3.000 %	Costes Indirectos	802.60	24.08	
TOTAL PARTIDA					826.65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
02.08.01.02	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO CIRCUITOS ALUMBRADO			
		Interruptor automático magnetotérmico 6 A, curva C, 1 P+N.			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					10.70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
02.08.01.03	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO MOTORES			
		Interruptor automático magnetotérmico 10 A, CURVA D, 3 P+N.			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					42.69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
02.08.01.04	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA			
		Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de			
O01OB200	1.000 h.	Oficial 1º electricista	9.64	9.64	
O01OB220	1.000 h.	Ayudante electricista	9.02	9.02	
P15EA010	1.000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	9.16	9.16	
P15EB010	20.000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	1.16	23.20	
P15ED030	1.000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	1.89	1.89	
P15EC010	1.000 ud	Registro de comprobación + tapa	10.49	10.49	
P15EC020	1.000 ud	Puente de prueba	3.74	3.74	
P01DW090	1.000 ud	Pequeño material	0.72	0.72	
TOTAL PARTIDA					67.86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
02.08.01.05	m	CIRCUITO ALUMBRADO INVERNADERO			
		Circuito de alumbrado con cable conductor de cobre y recubrimiento de PVC de 0,6 kV de 2,5 mm2 de sección.			
TELF83a	240.000 m	Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien...	0.20	48.00	
TOTAL PARTIDA					48.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS					
02.08.01.06	m	CIRCUITO APERTURA CENITAL, PANTALLA TÉRMICA Y COOLING SYSTEM			
		Circuito de los sistemas de apertura cenital, pantalla térmica y cooling system de sección 1,5 mm2.			
1	60.000	Cable apertura cenital	0.12	7.20	
2	120.000	Cable pantalla térmica	0.12	14.40	
3	100.000	Cable cooling system	0.12	12.00	
TOTAL PARTIDA					33.60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO CANTIDAD UD

APARTADO 02.08.02 ILUMINACION

02.08.02.01	ud.	Lam.de inc. hasta 100 w para corriente Lamparas de incandescencia hasta 100 w para corriente 220/230 v. Vida util de 1000 horas. Aplicaciones en foto-Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA				1.25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

APARTADO 02.08.03 RIEGO Y FERTIRRIGACIÓN

02.08.03.01	ud	CARRO DE RIEGO Sistema de riego de carro portaboquillas automatizado con programador de selección de riego y depósito de fertilización, con railes e imanes de selección. Sistema de 2 railes y el riego se efectúa mediante electroválvula, con		
3.1.1	1.000	CARRO DE RIEGO	2,606.94	2,606.94
3.1.2	4.000	TRAMO DE RIEGO 5 METROS REGABLES	68.33	273.32
TOTAL PARTIDA				2,880.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

02.08.03.02	ud	BOMBA SUMERGIBLE PARA POZO Bomba de agua sumergida eléctrica para pozos de hasta 40 metros de profundidad. Potencia: 280 W. Tensión: 230 V. Peso: 10 kg. Rendimiento máximo: 800 L/h (a 10 metros de profundidad). Cable de alimentación eléctrica: 15 Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA				92.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.08.03.03	ud	DEPÓSITO FERTIRRIGACIÓN Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA				180.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS

02.08.03.04	ud	DEPÓSITO AGUA DE RIEGO Depósito exterior rectangular de polietileno de 4000 litros de capacidad para almacenar agua de riego. Con tapa y Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA				1,289.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS

APARTADO 02.08.04 APERTURA CENITAL

02.08.04.01		MOTOR ARRANQUE DIRECTO 550 W Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA				69.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

APARTADO 02.08.05 EXTENSIÓN PANTALLA TÉRMICA

02.08.05.01	1	MOTOR TRIFÁSICO 90 W Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA				37.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 02.08.06 REFRIGERACION COOLING SYSTEM					
SUBCAPÍTULO 02.09 CARPINTERIA					
02.09.01	M2	Puerta metálica corredera Puerta metálica corredera con perfiles conformados en frío de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0.8mm, incluso bulones, junquillos, cantoneras, patillas de fijación, herrajes de colgar y seguridad y			
WA.5a	0.100 h	Peón Ordinario	4.54	0.45	
WCWA14a	0.480 MI	Marco inferior	2.52	1.21	
WCWA15a	0.480 MI	Marco superior	2.93	1.41	
YA40a	1.050 Ud	Auxiliar Carpintería X	6.92	7.27	
WCWA17a	0.950 MI	Hoja superior e inferior	2.20	2.09	
WCWA38a	3.700 MI	Sellado de juntas	0.24	0.89	
WCWA21a	0.480 MI	Zócalo	2.20	1.06	
WCWA22a	0.480 MI	Faja central	2.20	1.06	
WCWA40a	1.000 Ud	Conjunto de accesorios	0.85	0.85	
WCVB76a	2.000 MI	Junta de silicona	1.33	2.66	
YA31a	1.000 Ud	Auxiliar Carpintería I	0.43	0.43	
%C00000000810	8.100 %	Medios auxiliares	19.40	1.57	

TOTAL PARTIDA 20.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.10 ACABADOS

02.10.01	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado con			
E04SE030	0.150 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA	59.96	8.99	

TOTAL PARTIDA 8.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.11 VARIOS INVERNADERO

02.11.01	ud	PANTALLA TÉRMICA Pantalla térmica HDPE aluminizada con un 60 % de sombreado y un 65 % de ahorro energético.			
		Sin descomposición			

TOTAL PARTIDA 6,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL EUROS

02.11.02	m2	MANTA TÉRMICA Manta térmica MANTER1722 con una transparencia del 80 %.			
		Sin descomposición			

TOTAL PARTIDA 0.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

02.11.03	ud	GRAPA METÁLICA SUJECCIÓN MANTA TERMICA Grapa metálica para sujetar la manta térmica a la bandeja de polioxpan. Sus medidas son de 10,50 cm de ancho x 10,50 cm de largo.			
		Sin descomposición			

TOTAL PARTIDA 0.40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

02.11.04	ud	GUANTES INVERNADERO Guantes de nitrilo para protección de las manos.			
		Sin descomposición			

TOTAL PARTIDA 4.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.11.05	m2	MALLA MOSQUITERA Rollo de malla mosquitera.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		65.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS					
02.11.06	ud	MESA DE CULTIVO DESLIZANTE Mesa de cultivo deslizante con dimensiones de 14 x 2 m y 0,85 metros de alto.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		45.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD					
SUBCAPÍTULO 03.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
03.01.01	ud	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)			
P31IP010	1.000 ud	Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Par botas altas de agua (negras)	5.05	5.05	
TOTAL PARTIDA					5.05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
03.01.02	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD			
P31IP025	0.333 ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. Par botas de seguridad	17.25	5.74	
TOTAL PARTIDA					5.74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
03.01.03	ud	PAR GUANTES DE LONA			
P31IM005	1.000 ud	Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Par guantes lona protección estandar	0.81	0.81	
TOTAL PARTIDA					0.81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
03.01.04	ud	PAR GUANTES SOLDADOR			
P31IM040	0.333 ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Par guantes p/soldador	1.24	0.41	
TOTAL PARTIDA					0.41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					
03.01.05	ud	CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES			
P31IA005	1.000 ud	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certifica- Casco seguridad atalajes	1.40	1.40	
TOTAL PARTIDA					1.40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
03.01.06	ud	PANTALLA DE MANO SOLDADOR			
P31IA080	0.200 ud	Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 Pantalla de mano soldador	5.03	1.01	
TOTAL PARTIDA					1.01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con UN CÉNTIMOS					
03.01.07	ud	PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR			
P31IA100	0.200 ud	Pantalla de cabeza de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en Pantalla cabeza seguridad soldador	7.55	1.51	
TOTAL PARTIDA					1.51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
03.01.08	ud	GAFAS ANTIPOLVO			
P31IA140	0.333 ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. Gafas antipolvo	1.63	0.54	
TOTAL PARTIDA					0.54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
03.01.09	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD			
P31IC140	0.333 ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. Peto reflectante a/r.	7.79	2.59	
TOTAL PARTIDA					2.59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.10	ud	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR			
		Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC050	0.250 ud	Faja protección lumbar	14.40	3.60	
TOTAL PARTIDA					3.60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
03.01.11	ud	MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN			
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D.			
P31IC098	1.000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	14.66	14.66	
TOTAL PARTIDA					14.66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
03.01.12	ud	TRAJE IMPERMEABLE			
		Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D.			
P31IC100	1.000 ud	Traje impermeable 2 p. PVC	5.96	5.96	
TOTAL PARTIDA					5.96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 03.02 PROTECCIONES COLECTIVAS					
03.02.01	m.	RED SEGURIDAD TIPO HORCA 2ª PTA.			
		Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en			
O01OA030	0.150 h.	Oficial primera	9.71	1.46	
O01OA070	0.150 h.	Peón ordinario	8.43	1.26	
P31CR030	0.600 m2	Red seguridad poliamida 10x10 cm.	0.78	0.47	
P31CR120	0.020 ud	Pescante/horca 7,50 m. 80x40x1,5	78.74	1.57	
P31CR130	0.700 ud	Gancho anclaje forjado D=16 mm.	1.04	0.73	
P31CR140	1.100 ud	Gancho montaje red D=12 mm.	0.24	0.26	
P31CR160	0.600 m.	Cuerda de atado redes de seguridad	0.24	0.14	
TOTAL PARTIDA					5.89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
03.02.02	ud	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES			
		Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amorti-			
O01OA070	0.100 h.	Peón ordinario	8.43	0.84	
P31CB050	0.200 ud	Valla contenc. peatones 2,5x1 m.	15.45	3.09	
TOTAL PARTIDA					3.93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
03.02.03	ud	VALLA DE OBRA REFLECTANTE			
		Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y			
O01OA070	0.100 h.	Peón ordinario	8.43	0.84	
P31CB070	0.200 ud	Valla obra reflectante 1,70	72.73	14.55	
TOTAL PARTIDA					15.39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS

Presupuesto gestión de residuos 2% s/PEM

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 5.999,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 PLAN DE CALIDAD

Presupuesto plan de calidad 2% s/PEM

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 5.999,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

MEMORIA

ANEJO XVII: Evaluación económica

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO XVII. EVALUACIÓN ECONÓMICA

1. Introducción	1
2. Criterios de evaluación	1
2.1. Valor Actual Neto (VAN)	2
2.2. Tasa Interna De Rendimiento (TIR)	2
2.3. Relación Beneficio/Inversión (B/I)	2
2.4. Plazo de recuperación o Payback	3
3. Vida útil del proyecto	3
4. Evaluación financiera	4
4.1. Inversión inicial	4
4.2. Pagos	5
4.2.1. Pagos ordinarios	5
4.2.1.1. Semilla y material auxiliar	6
4.2.1.2. Electricidad	6
4.2.1.3. Mano de obra	6
4.2.1.4. Transporte de la mercancía	7
4.2.1.5. Productos fitosanitarios	7
4.2.1.6. Otros pagos	7
4.2.1.7. Total pagos ordinarios	7
4.2.2. Pagos extraordinarios	7
4.3. Cobros	8
4.3.1. Cobros ordinarios	8
4.3.2. Cobros extraordinarios	9
5. Evaluación económica del proyecto	9
5.1. Inversiones y financiación	9
5.2. Tasas anuales y tasas de actualización	10
5.3. Análisis de sensibilidad	11
6. Resultados	12
7. Resumen de supuestos	20
8. Conclusiones	20

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Costes de obra civil nave. Fuente: elaboración propia.	4
Tabla 2. Costes de obra civil invernadero. Fuente: elaboración propia.	4
Tabla 3. Inversión. Fuente: elaboración propia.	5
Tabla 4. Presupuesto general. Fuente: elaboración propia.	5
Tabla 5. Pagos ordinarios efectuados en la adquisición de semilla. Fuente: elaboración propia.	6
Tabla 6. Precio materias auxiliares. Fuente: elaboración propia.	6
Tabla 7. Cuadro resumen de los pagos ordinarios. Fuente: elaboración propia.	7
Tabla 8. Pagos extraordinarios efectuados durante la inversión. Fuente: elaboración propia.	8
Tabla 9. Cobros ordinarios anuales recibidos por la venta de las plantas. Fuente: elaboración propia.	8
Tabla 10. Total de cobros ordinarios por año. Fuente: elaboración propia.	9
Tabla 11. Cobros extraordinarios. Fuente: elaboración propia	9
Tabla 12. Variación de la inflación. Fuente: elaboración propia	11
Tabla 13. Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes) para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.	12
Tabla 14. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.	14
Tabla 15. Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes) para el supuesto 2. Elaboración propia empleando Valproin.	17
Tabla 16. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.	18
Tabla 17. Resumen de supuestos. Elaboración propia.	20
Figura 1. Gráfico con el valor de los flujos anuales para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.	14
Figura 2. Análisis de sensibilidad para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.	16
Figura 3. Gráfico con el valor de los flujos anuales para el supuesto 2. Elaboración propia empleando Valproin.	18
Figura 4. Análisis de sensibilidad para el supuesto 2. Elaboración propia empleando Valproin.	19

1. Introducción

Con el presente estudio económico se trata de analizar si nuestro invernadero para producción de planta hortícola es viable económicamente hablando. Para saber si el proyecto es rentable se necesita conocer la inversión de la que se dispone así como cuáles son los pagos y los cobros que va a generar el proyecto.

Los tres parámetros que definen una inversión son:

- Pago de la inversión (k). Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos
- Flujos de caja (Ri): Resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

2. Criterios de evaluación

2.1. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto es la cantidad monetaria que resulta de regresar los flujos netos del futuro hacia el presente con una tasa de descuento, es decir *indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto*. El proyecto se acepta siempre y cuando el VAN sea mayor o igual a cero, caso contrario se rechaza.

El mayor problema para aplicar este método radica en fijar la tasa correcta de descuento (costo de capital), ya que es la variable más influyente para saber si el proyecto será o no rentable.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

- **V_t**= flujos de caja en cada periodo t
- **K**= tipo de interés
- **I₀**= valor de desembolso inicial de la inversión
- **n** = número de periodos considerado

Si el VAN >0, el proyecto es económicamente viable. Si el VAN<0, el proyecto es

económicamente no viable. Si VAN = 0, calculamos el TIR.

2.2. Tasa Interna De Rendimiento (TIR)

El TIR (Tasa Interna de Rendimiento) expresa la rentabilidad relativa, es decir, el porcentaje que el inversor saca a los recursos que invierte a lo largo de una línea temporal.

Estos criterios deben emplearse como complementarios para determinar la rentabilidad de un proyecto.

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j}$$

Siendo:

- **K**= Inversión inicial
- **n**= número de periodos
- **R_j** = Flujos de caja en el periodo j
- **J** = Periodo
- **λ** =TIR

El calificativo de interna que recibe esta tasa se debe a que se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

La Tasa Interna de Rendimiento permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

Se puede definir como tasa de actualización aquella que cuyo valor actual de rendimientos esperados de una inversión iguala al valor de rendimientos esperados en el desembolso inicial. Es decir, es el tipo de interés que anula el VAN de la inversión.

El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad complementarios. Además se puede decir que una inversión es viable cuando su Tasa Interna de Rendimiento excede al tipo de interés al cual el inversor consigue sus recursos financieros.

2.3. Relación Beneficio/Inversión (B/I)

La relación Beneficio/Inversión es el cociente de dividir el VAN generado por el proyecto por su pago de inversión.

Se puede decir de manera concreta que es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$

Los beneficios actualizados son todos los cobros actualizados del proyecto, aquí tienen que ser considerados desde ventas hasta recuperaciones y todo tipo de “entradas” de dinero; y los pagos actualizados o “salidas” del proyecto desde costes de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pagos de créditos, intereses, etc. de cada uno de los años del proyecto. Su cálculo es simple, se divide la suma de los beneficios actualizados de todos los años entre la suma de los costes actualizados de todos los años del proyecto.

2.4. Plazo de recuperación o Payback

Es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base a cuánto *tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial* mediante los flujos de caja. Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido. La inversión es más interesante cuando menor es el plazo de recuperación

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

3. Vida útil del proyecto

Se entiende por vida útil el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar, para poder desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, como consecuencia de su utilización, se desgastan hasta el punto de quedar inservibles. Algunos activos, por su naturaleza y destinación, o por el uso que se haga de ellos, pueden tener mayor vida útil que otros.

La vida útil del proyecto debe de ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable. Se estimará una vida útil del proyecto de 25 años.

Por otro lado, a partir de la vida útil de todos los activos fijos se puede calcular la depreciación, mediante el método de la línea recta, que consiste en dividir el valor de cada activo entre la vida útil del mismo. Se puede dividir entre la vida útil en años o en meses.

4. Evaluación financiera

4.1. Inversión inicial

Tabla 1. Costes de obra civil nave. Fuente: elaboración propia.

OBRA CIVIL	
Capitulos	Precio (€)
Acondicionamiento del terreno	2.772,15
Movimiento de tierras	1.616,63
Red de recogida de aguas residuales	2.089,51
Cimentación	12.741,35
Estructura	9.440,55
Cubierta	13.219,20
Cerramientos	16.520,00
Red de recogida de aguas pluviales	3.476,60
Tabiquerías	2.830,00
Instalaciones	27.740,74
Carpintería	1.188,27
Acabados	14.654,69
Varios nave	10.274,26
Total	118.563,95

Tabla 2. Costes de obra civil invernadero. Fuente: elaboración propia.

OBRA CIVIL	
Capitulos	Precio (€)
Acondicionamiento del terreno	6.734,40
Movimiento de tierras	4.473,72
Cimentación	28.933,28
Estructura	43.340,98

Cubierta	35.696,70
Cerramientos	11.016,00
Red de recogida de aguas pluviales	2.890,88
Instalaciones	9.883,69
Carpintería	41,90
Acabados	12.945,60
Varios invernadero	8.059,00
Total	164.016,15

Tabla 3. Inversión. Fuente: elaboración propia.

TOTAL DE LA INVERSIÓN	
Obra civil nave	118.563,95
Obra civil invernadero	164.016,15
Seguridad y salud	538,56
Gestión de residuos	5999,71
Plan de calidad	5999,71
Total	295.118,08

Tabla 4. Presupuesto general. Fuente: elaboración propia.

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	
Concepto	Importe (€)
Presupuesto de ejecución material (PEM)	295.118,08
13 % de gastos generales	38,365.35
6% de beneficio industrial	17,707.08
1,5% Redacción del proyecto de ingeniería	4.426,77
1,5% Dirección de obra	4.426,77
1 % Redacción del proyecto de Seguridad y Salud	2.951,18
1% Coordinación de Seguridad y Salud	2.951,18
TOTAL (I.V.A no incluido)	365.946,41

Para la evaluación financiera se considera el presupuesto general sin IVA, ya que es un concepto deducible. El presupuesto general sin IVA asciende a 365.946,41 €.

4.2. Pagos

4.2.1. Pagos ordinarios

En el caso del material se tendrá en cuenta el precio de la semilla, el precio de las bandejas y del sustrato. También se incluirá 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.

4.2.1.1. Semilla y material auxiliar

El precio de la semilla de puerro variará mínimamente de una variedad a otra. En la tabla siguiente aparece el precio total de las semillas en función de la variedad.

Tabla 5. Pagos ordinarios efectuados en la adquisición de semilla. Fuente: elaboración propia.

Variedad	Plantas producidas	Precio semilla (€)	Precio total (€)
Jumper	8.528.000	0,013	110.864,00
Surfer	8.528.000	0,013	110.864,00
Krypton	8.528.000	0,017	144.976,00
Megaton	8.528.000	0,017	144.976,00
TOTAL			511.680,00

Los pagos efectuados por la adquisición de semilla son de **511.680,00 euros/año**.

Tabla 6. Precio materias auxiliares. Fuente: elaboración propia.

Nombre	Cantidad (ud/año)	Precio (€/ud)	Pago anual (€)
Sustrato	184.205 (L)	0,21	38.683,05
Bandejas	3.2000 (ud)	1,50	4.800,00
TOTAL			43.483,05

El precio total por la compra de material auxiliar asciende a **43.483,05 €**.

Además de los gastos en materia prima y auxiliar se estiman unos gastos de 5.000 € en otros conceptos tales como transporte, material de oficina, guantes, monos de trabajo, accesorios del baño...

4.2.1.2. Electricidad

Gasto electricidad: 3,46 euros/kW x mes x 44 kW x 12 meses = 1.826,88 €/año

Equipo de medida: 0,87 €/mes x 12 meses = 10,44 €

Total: 1837,32 euros/año

4.2.1.3. Mano de obra

El dueño de la inversión se hará cargo del negocio. Además se contratará a un operario al que se pagará:

$$950 \times 14 \text{ meses} \times 1,236 \text{ (seguridad social)} = \mathbf{16438,80 \text{ euros/año}}$$

4.2.1.4. Transporte de la mercancía

Supone un 10% del valor de la suma de los materiales que se consumen: semilla, bandejas, y turba.

En este caso supone un coste de **56414,72 euros/año**.

4.1.2.5. Productos fitosanitarios

No se prevé un gasto importante en fitosanitarios. Se estimarán unos **500 €/año** para los posibles incidentes que puedan surgir.

4.1.2.6. 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 donde nos encontramos, se abonará un total de **1350 euros/año**.

4.1.2.7. Total pagos ordinarios

Se procederá ahora a la realización de un cuadro resumen con el total de los pagos ordinarios efectuados.

Tabla 7. Cuadro resumen de los pagos ordinarios. Fuente: elaboración propia.

Concepto	Cantidad (€)
Semillas	511.680,00
Sustrato	20.467,20
Bandejas	32.000,00
Electricidad	1.837,32
Mano de obra	16.438,80

Transporte mercancía	56.414,72
Productos fitosanitarios	500,00
Contribución	1.350,00
SUMA TOTAL	640.688,04

Los pagos ordinarios totales efectuados son de **640.688,04 euros/año**.

4.2.2. Pagos extraordinarios

Tiene lugar cuando se necesita renovar la maquinaria y el material del que se dispone. Se realizan en determinadas épocas de la vida útil del proyecto y se supondrá un coste igual al del año 0.

En el cuadro siguiente se enumeran los pagos realizados, el valor al que ascienden y el momento en que se producen.

Tabla 8. Pagos extraordinarios efectuados durante la inversión. Fuente: elaboración propia.

Maquinaria/Material	Año de reposición	Pago (€)
Sembradora de bandejas	15	5.500,00
Carro de riego	13	4.973,00
Pantalla térmica	7-14-21	6.000,00
Manta térmica	3-6-9-12-15-18-21-24	165,00
TOTAL		29.793,00

Los pagos extraordinarios totales efectuados son de **29.793,00 euros**.

4.3.3 Cobros

4.3.1. Cobros ordinarios

En este caso es la venta de planta del semillero.

Los precios que tienen las plantas se han obtenido a partir de datos cedidos por empresas del sector. En la tabla siguiente se detallarán las cantidades percibidas en las ventas.

Tabla 9. Cobros ordinarios anuales recibidos por la venta de las plantas. Fuente: elaboración propia.

Variedad	Plantas producidas al año	Precio venta (€)	Cobro anual (€)
Jumper	8.528.000	0,021	179.088,00
Surfer	8.528.000	0,021	179.088,00
Krypton	8.528.000	0,025	213.200,00
Megaton	8.528.000	0,023	196.144,00
TOTAL			767.520,00

Para los cuatro primeros años de funcionamiento de la industria se estima que el cobro ordinario no alcanzará el 100% del cobro objetivo ya que al tratarse de los primeros años de producción pueden surgir imprevistos. El porcentaje considerado del cobro objetivo para los cuatro primeros años será 75%, 80%, 90% y 90% respectivamente. A partir del quinto año y hasta el 20 el invernadero funciona a pleno rendimiento, y a partir de este año también se reducen los cobros ordinarios debido a que el invernadero está en su periodo de obsolescencia.

Tabla 10. Total de cobros ordinarios por año. Fuente: elaboración propia.

Año	Gastos variables anuales (€)
1	575.640,00
2	614.016,00
3-4	690.768,00
5-20	767.520,00
21-22	690.768,00
23-24	614.016,00
25	575.640,00

4.3.2. Cobros extraordinarios

Son aquellos cobros obtenidos a través de la venta de la maquinaria una vez transcurridos los años de vida útil correspondientes. Su valor residual corresponde con el 10% del valor original de la misma.

Tabla 11. Cobros extraordinarios. Fuente: elaboración propia

Maquinaria	Año	Valor maquinaria (€)	Valor residual (€)	Valor residual en el año 25
Sembradora de bandejas	15	5.500,00	550,00	2.200,00
Carro de riego	13	4.973,00	497,30	814,64
Pantalla térmica	7-14-21	6.000,00	600,00	2.914,28
Manta térmica	3-6-9-12-15-18-	165,00	16,50	115,50

	21-24			
TOTAL			1.663,80	6.044,42

Los cobros extraordinarios totales recibidos son de **1.663, 80 euros**.

En el año 25 nos queda un valor residual total de la maquinaria de **6.044,42 euros**.

5. Evaluación económica del invernadero

Para evaluar económicamente el invernadero y comprobar si es rentable utilizaremos la base de cálculo VALPROIN.

En el presente anejo se analizará la rentabilidad de la inversión de dos modos:

- Supuesto 1: Financiación propia.
- Supuesto 2: Financiación propia con préstamo y subvención.

5.1. Inversiones y financiación

Para la puesta en marcha del invernadero es necesaria la correspondiente financiación del proyecto que provendrá de la aportación exclusiva propia del promotor o con aporte propio y préstamo.

- Financiación propia (100 %): es aquella en la que el promotor realiza el pago total de la inversión a cuenta de su propio patrimonio económico.
- Financiación propia (40 %) y préstamo (60 %): es aquella en que un porcentaje de la inversión se realiza por parte del promotor con cargo a su patrimonio económico y otro se aporta mediante un préstamo bancario a un cierto tipo de interés a devolver en un periodo de años acordado. En el caso de elegir esta modalidad de financiación optaremos por financiar el 60% del pago total de la inversión a un interés del 2 % en un plazo de 10 años.

Después de realizar diferentes búsquedas de posibles subvenciones, al ser un joven agricultor (tiene 18 años o más y no tiene más de cuarenta años) de nueva incorporación agraria, contar con la capacitación y la competencia profesionales adecuadas e instalarse en una explotación agraria por 1ª vez como titular le corresponde una subvención a fondo perdido desde 40.000 € hasta 70.000 € como máximo, que se recibirá en el año cero. En este caso, a nosotros nos corresponde la ayuda máxima que asciende a **70.000 €**. Esta ayuda está financiada por la Junta de Castilla y León y se incluye en el Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020.

5.2. Tasas anuales y tasas de actualización

Tasas anuales

- Inflación

La inflación es el aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado, que en el caso del presente proyecto será del 2 %. Para su cálculo se ha consultado dentro de la página del Instituto Nacional de Estadística la variación anual de los precios de consumo (en porcentaje) de los últimos 15 años a nivel nacional para el sector agrícola. Dichos valores se pueden consultar en la siguiente tabla.

Tabla 12. Variación de la inflación. Fuente: elaboración propia.

Índice de Precios de Consumo. Base 2016. Medias anuales																	
Resultados por comunidades autónomas																	
Índices por comunidades autónomas: general y de grupos ECOICOP																	
Unidades: Tasas																	
Variación de las medias anuales																	
	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002
07 Castilla y León																	
Índice general	1.7	2.1	-0.4	-0.9	-0.2	1.5	2.8	3.5	1.9	-0.7	4.2	2.8	3.6	3.3	2.8	2.7	3.5
Promedio	2.0																
Fuente: Instituto Nacional de Estadística																	

- Incremento de cobros y pagos

Se establece un índice de cobros y pagos de 1,86 % y 2,24 % respectivamente. Estos valores se obtienen a partir del índice promedio interanual de los precios percibidos y pagados por los agricultores en España entre los años 2000 y 2017, cuyos datos los elabora anualmente el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

- Tasa de actualización (%) = 6,5

La tasa de actualización con la que se calcularán los índices será del 6,5%, ya que el tipo de interés medio de las obligaciones del Estado a medio plazo de los últimos 15 años es del 4,5% y como este proyecto tiene una tasa superior de riesgo se opta por sumar 2 puntos y redondear hasta un tipo de actualización del 6,5%. Esto es porque las inversiones a la deuda pública del Estado no tienen riesgo pero la inversión de mi proyecto sí que conlleva un riesgo.

Fuente: Letras del Tesoro (www.tesoro.es).

5.3. Análisis de sensibilidad

Mediante análisis de sensibilidad, se puede determinar la influencia de las variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión, como son el pago de la inversión, flujos de caja y la vida del proyecto, sobre los índices encargados de medir la rentabilidad financiera del proyecto, como son el VAN y el TIR.

El análisis de sensibilidad consiste en determinar la influencia que tienen posibles

variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, vida del proyecto, etc.) sobre los índices que miden la rentabilidad financiera del proyecto (VAN o TIR).

Para los parámetros de inversión, se toman distintas fluctuaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados a base de expectativas creadas. En este análisis de sensibilidad, se considera una tasa de actualización del 6,5%, y las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión. Los presupuestos se encuentran suficientemente actualizados, por lo que no se prevé que el pago de la inversión vaya a experimentar grandes variaciones. No obstante, se considera una variación de la inversión de reducción del 5 % y de incremento del 2%.
- Variación de los flujos de caja. Las variaciones en los precios inciden directamente en el valor de los flujos de caja, por lo que, para estimar la fluctuación a tener en cuenta en el análisis de sensibilidad, se estudian las oscilaciones que suelen producirse en el precio de las plantas. De este modo, se escoge un valor de variación de flujos de caja de reducción del 5 % y de incremento del 3%.
- Disminución de la vida útil del proyecto. Se considera una reducción de la vida útil del proyecto de 5 años.

6. Resultados

- Supuesto 1: Financiación propia

Este supuesto se realiza sobre la base de una financiación única de la inversión inicial (365.946,41 €), llevada a cabo con fondos provenientes del patrimonio económico personal del promotor.

Tabla 13. Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes) para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		70,000.00		365,946.41			
1	586,346.90		655,039.45		-68,692.55		-68,692.55
2	637,069.82		669,712.34		-32,642.52		-32,642.52
3	730,034.23	17.44	684,713.89	176.34	45,161.44		45,161.44
4	743,612.87		700,051.48		43,561.39		43,561.39
5	841,604.52		715,732.64		125,871.89		125,871.89
6	857,258.37	18.43	731,765.05	188.46	125,323.29		125,323.29
7	873,203.37	682.62	748,156.58	7,006.44	118,722.97		118,722.97
8	889,444.95		764,915.29		124,529.66		124,529.66
9	905,988.63	19.48	782,049.39	201.41	123,757.31		123,757.31
10	922,840.02		799,567.30		123,272.72		123,272.72
11	940,004.84		817,477.61		122,527.23		122,527.23
12	957,488.93	20.58	835,789.11	215.25	121,505.16		121,505.16
13	975,298.23	631.93	854,510.78	6,632.69	114,786.69		114,786.69
14	993,438.77	776.61	873,651.82	8,181.69	112,381.87		112,381.87
15	1,011,916.74	746.89	893,221.63	7,897.92	111,544.08		111,544.08
16	1,030,738.39		913,229.79		117,508.60		117,508.60
17	1,049,910.12		933,686.14		116,223.98		116,223.98
18	1,069,438.45	22.99	954,600.71	245.84	114,614.89		114,614.89
19	1,089,330.00		975,983.76		113,346.24		113,346.24
20	1,109,591.54		997,845.80		111,745.74		111,745.74
21	1,017,206.95	907.84	1,020,197.54	9,816.82	-11,899.57		-11,899.57
22	1,036,127.00		1,043,049.97		-6,922.97		-6,922.97
23	938,132.41		1,066,414.29		-128,281.88		-128,281.88
24	955,581.67	25.68	1,090,301.97	280.79	-134,975.41		-134,975.41
25	912,520.77	9,581.79	1,114,724.73		-192,622.17		-192,622.17

A continuación, se muestra el gráfico para ver de manera más clara la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años.

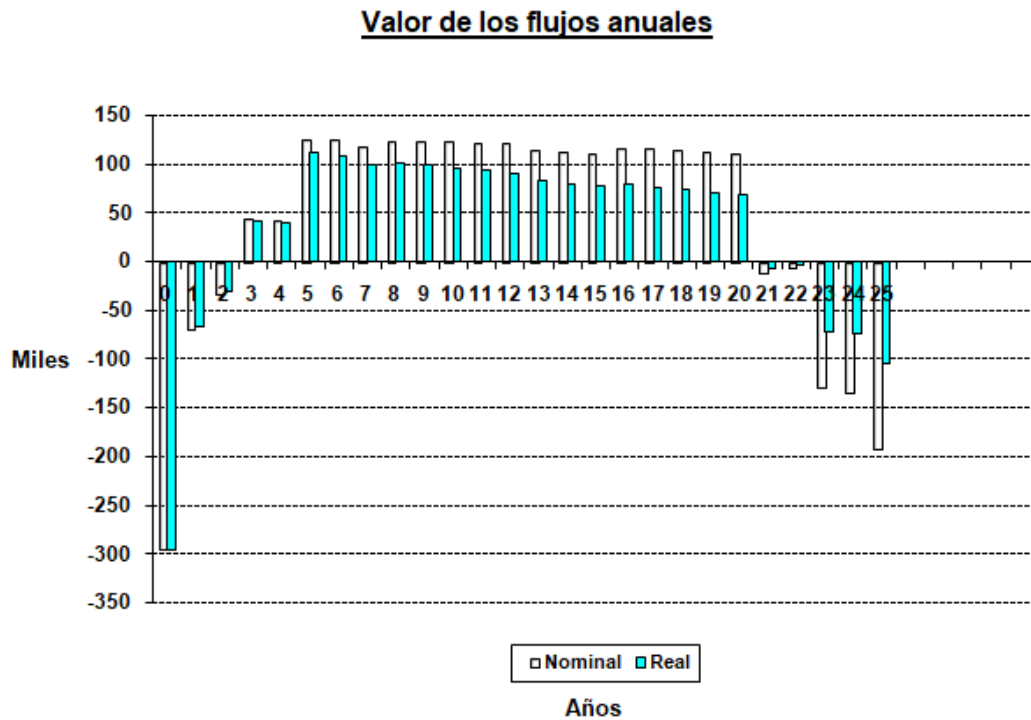


Figura 1. Gráfico con el valor de los flujos anuales para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.

Como se puede observar, sin obtención de préstamo, el proyecto tendría pérdidas durante el año 0, en el cual se realiza la inversión. También sufriría pérdidas los dos primeros años de actividad y los últimos cinco años como consecuencia de la obsolescencia del invernadero.

Tabla 14. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 14.59

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0.50	832,491.12	7	2.81	8.00	265,361.14	10	0.90
1.00	781,379.29	8	2.64	8.50	240,228.31	10	0.81
1.50	732,384.27	8	2.47	9.00	216,306.99	10	0.73
2.00	685,480.13	8	2.32	9.50	193,537.41	10	0.65
2.50	640,627.92	8	2.16	10.00	171,862.11	11	0.58
3.00	597,778.66	8	2.02	10.50	151,226.03	11	0.51
3.50	556,875.79	8	1.88	11.00	131,576.45	11	0.44
4.00	517,857.27	8	1.75	11.50	112,863.08	12	0.38
4.50	480,657.19	8	1.62	12.00	95,037.91	12	0.32
5.00	445,207.19	9	1.50	12.50	78,055.28	13	0.26
5.50	411,437.56	9	1.39	13.00	61,871.73	13	0.21
6.00	379,278.16	9	1.28	13.50	46,446.00	14	0.16
6.50	348,659.13	9	1.18	14.00	31,738.91	15	0.11
7.00	319,511.47	9	1.08	14.50	17,713.31	16	0.06
7.50	291,767.48	9	0.99	15.00	4,333.98	18	0.01

Se observa en la tabla que con este supuesto la recuperación de la inversión inicial se produce en el año 9 con un VAN de 379.278,16 € y una tasa de actualización del 6 %. La relación beneficio – inversión será de 1,28.

A continuación se expone el árbol del análisis de sensibilidad en el que se muestran las posibles variaciones de VAN y TIR en función de las horquillas propuestas de variación de la inversión, variación de flujos de caja y reducción de vida útil del proyecto.

Análisis de sensibilidad

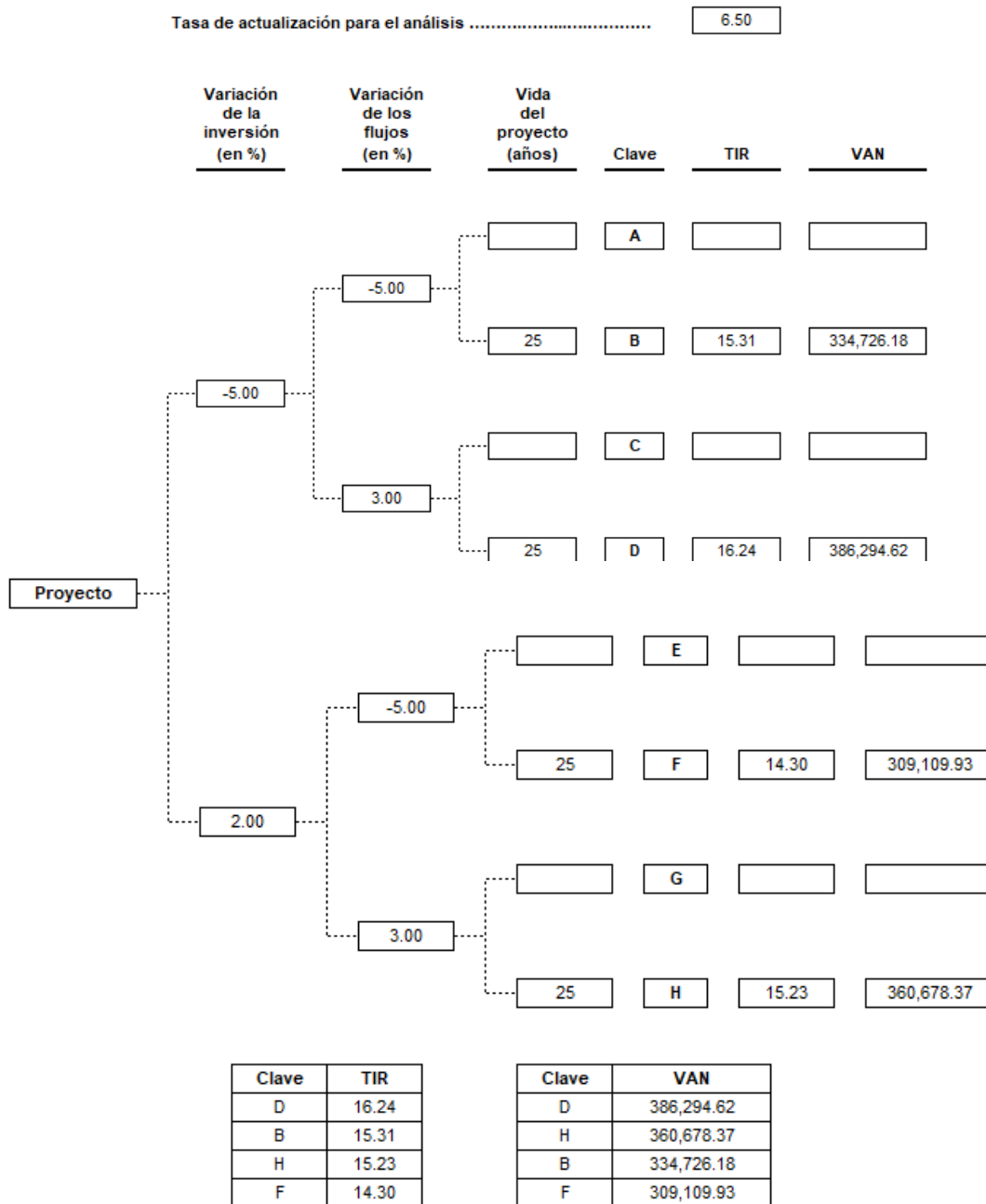


Figura 2. Análisis de sensibilidad para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.

Los resultados muestran que cualquiera de las variaciones posibles ofrece como resultado la viabilidad del proyecto al encontrarse el TIR por encima del 6,5%, considerado como tasa de actualización para el análisis.

El supuesto más favorable sería el marcado con la clave D por presentar el TIR más elevado (16,24) y el VAN superior (386.294,62).

Por el contrario, la más desfavorable sería la marcada con la clave F por presentar el TIR más bajo (14,30) y el menor VAN (309.109,93).

- Supuesto 2: Financiación propia (40 %) y préstamo (60 %).

Este segundo supuesto se realiza sobre la base de una financiación mixta, para la que se aportará un 40% (146.378,56 €) de la inversión por parte del promotor y se solicitará un préstamo para el 60% restante (219.567,85 €) de la inversión total inicial al 2 % de interés y a devolver en 10 años. Carencia (años): 0.

Tabla 15. Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes) para el supuesto 2. Elaboración propia empleando Valproin.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		289,567.85		365,946.41			
1	586,346.90		655,039.45	24,443.73	-93,136.27		-93,136.27
2	637,069.82		669,712.34	24,443.73	-57,086.24		-57,086.24
3	730,034.23	17.44	684,713.89	24,620.06	20,717.71		20,717.71
4	743,612.87		700,051.48	24,443.73	19,117.66		19,117.66
5	841,604.52		715,732.64	24,443.73	101,428.16		101,428.16
6	857,258.37	18.43	731,765.05	24,632.18	100,879.57		100,879.57
7	873,203.37	682.62	748,156.58	31,450.16	94,279.24		94,279.24
8	889,444.95		764,915.29	24,443.73	100,085.94		100,085.94
9	905,988.63	19.48	782,049.39	24,645.13	99,313.58		99,313.58
10	922,840.02		799,567.30	24,443.73	98,828.99		98,828.99
11	940,004.84		817,477.61		122,527.23		122,527.23
12	957,488.93	20.58	835,789.11	215.25	121,505.16		121,505.16
13	975,298.23	631.93	854,510.78	6,632.69	114,786.69		114,786.69
14	993,438.77	776.61	873,651.82	8,181.69	112,381.87		112,381.87
15	1,011,916.74	746.89	893,221.63	7,897.92	111,544.08		111,544.08
16	1,030,738.39		913,229.79		117,508.60		117,508.60
17	1,049,910.12		933,686.14		116,223.98		116,223.98
18	1,069,438.45	22.99	954,600.71	245.84	114,614.89		114,614.89
19	1,089,330.00		975,983.76		113,346.24		113,346.24
20	1,109,591.54		997,845.80		111,745.74		111,745.74
21	1,017,206.95	907.84	1,020,197.54	9,816.82	-11,899.57		-11,899.57
22	1,036,127.00		1,043,049.97		-6,922.97		-6,922.97
23	938,132.41		1,066,414.29		-128,281.88		-128,281.88
24	955,581.67	25.68	1,090,301.97	280.79	-134,975.41		-134,975.41
25	912,520.77	9,581.79	1,114,724.73		-192,622.17		-192,622.17

A continuación se muestra un gráfico para ver de manera más clara la evolución de los

flujos de caja a lo largo de los años.

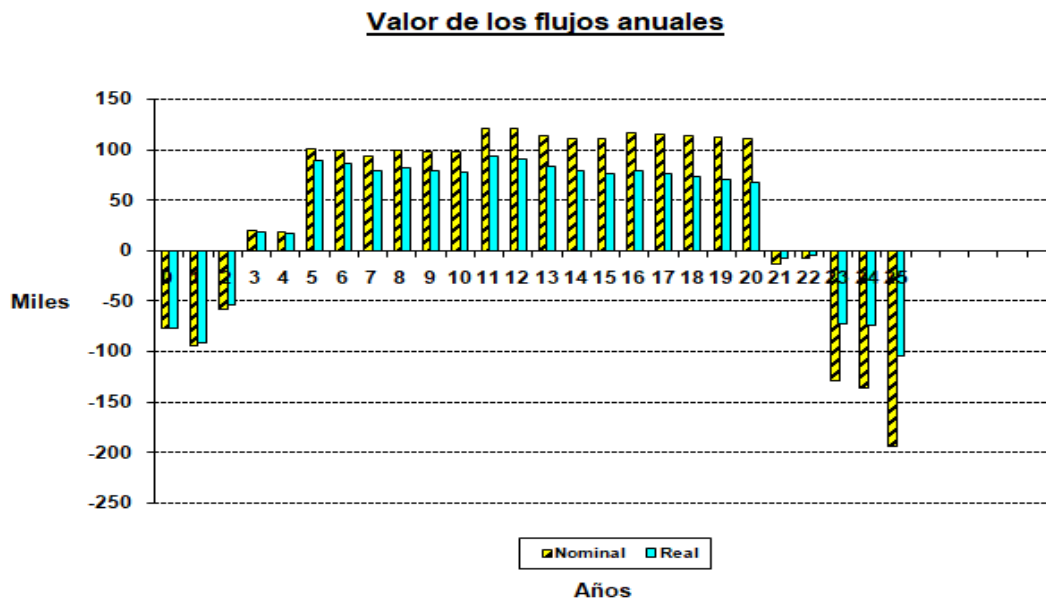


Figura 3. Gráfico con el valor de los flujos anuales para el supuesto 2. Elaboración propia empleando Valproin.

Al igual que en el supuesto anterior, se puede observar que el proyecto tendría pérdidas durante el primer año, segundo y los últimos cinco años.

Tabla 16. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 21.38

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0.50	838,236.41	7	10.97	8.00	335,759.70	8	4.40
1.00	792,649.86	7	10.38	8.50	313,827.50	8	4.11
1.50	748,970.35	7	9.81	9.00	293,000.16	8	3.84
2.00	707,181.66	7	9.26	9.50	273,222.36	8	3.58
2.50	667,254.07	7	8.74	10.00	254,440.86	8	3.33
3.00	629,147.29	7	8.24	10.50	236,604.63	8	3.10
3.50	592,813.04	7	7.76	11.00	219,664.78	8	2.88
4.00	558,197.09	7	7.31	11.50	203,574.66	9	2.67
4.50	525,240.96	7	6.88	12.00	188,289.75	9	2.47
5.00	493,883.33	7	6.47	12.50	173,767.69	9	2.28
5.50	464,061.17	7	6.08	13.00	159,968.21	9	2.09
6.00	435,710.69	7	5.70	13.50	146,853.03	9	1.92
6.50	408,768.03	7	5.35	14.00	134,385.85	9	1.76
7.00	383,169.93	8	5.02	14.50	122,532.28	10	1.60
7.50	358,854.11	8	4.70	15.00	111,259.70	10	1.46

Se observa en la tabla 16 que con este supuesto la recuperación de la inversión inicial se produce en el 8º año con un VAN de 383.169,93 € y una tasa de actualización del 7 %. La relación beneficio – inversión será de 5,02.

A continuación se expone el árbol del análisis de sensibilidad en el que se muestran las posibles variaciones de VAN y TIR en función de las horquillas propuestas de variación de la inversión, variación de flujos de caja y reducción de vida útil del proyecto.

Análisis de sensibilidad

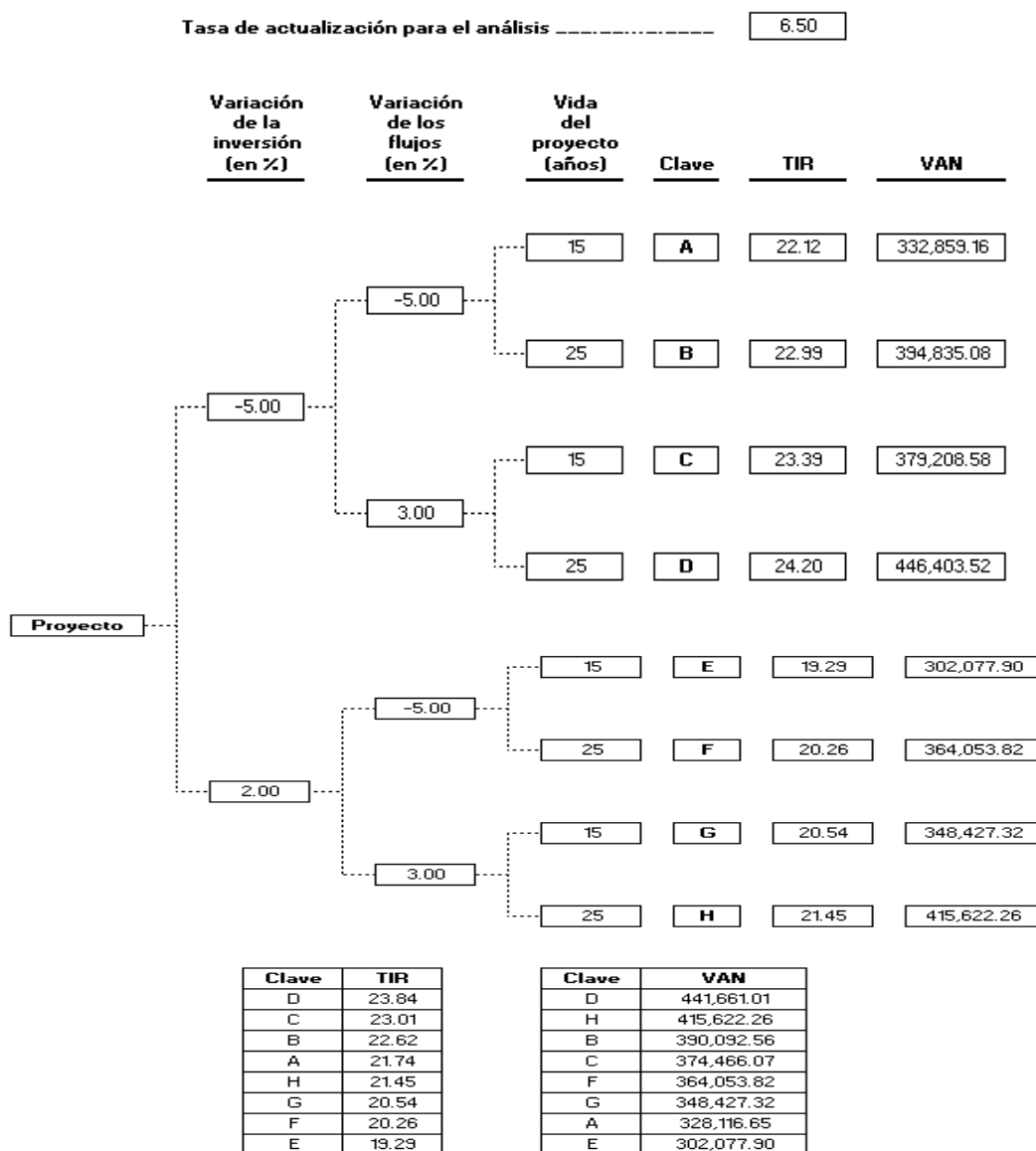


Figura 4. Análisis de sensibilidad para el supuesto 2. Elaboración propia empleando Valproin.

Los resultados muestran que cualquiera de las variaciones posibles ofrece como resultado la viabilidad del proyecto al encontrarse el TIR por encima del 6,5% considerado como tasa de actualización para el análisis.

El supuesto más favorable sería el marcado con la clave D por presentar el TIR más elevado (24,20) y el VAN superior (446.403,52).

Por el contrario, la más desfavorable sería la marcada con la clave E por presentar el TIR más bajo (19,64) y el menor VAN (307.242,91).

7. Resumen de supuestos

A continuación se muestra una tabla resumen de los dos supuestos contemplados en el análisis económico para poder compararlos de forma más concisa.

- Supuesto 1: Financiación propia
- Supuesto 2: Financiación propia y préstamos

Tabla 17. Resumen de supuestos. Elaboración propia.

Supuesto	TIR (%)	VAN (€)	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio/inversión
1	14,59	379.278,16	9	1,28
2	21,38	383.169,93	8	5,02

8. Conclusiones

Los dos supuestos analizados son viables ya que los indicadores de VAN y TIR son superiores a cero, el tiempo de la recuperación de la inversión es inferior a la vida útil del proyecto y el valor del TIR es superior al tipo de interés utilizado.

A la vista de los resultados se concluye que el supuesto más favorable es el número 2, correspondiente al que utiliza financiación mixta (propia y préstamo) por su relación beneficio/ inversión mayor (5,02).

DOCUMENTO 2.

PLANOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Índice de PLANOS:

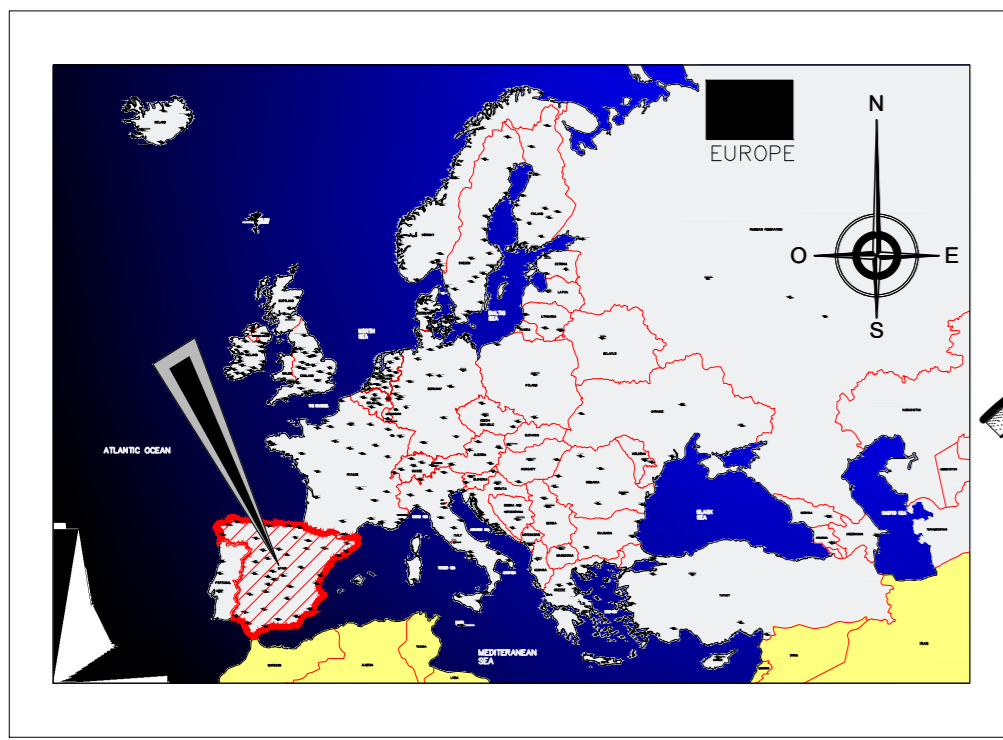
- PLANO Nº 1.** PLANO DE SITUACIÓN.
- PLANO Nº 2.** PLANO DE LOCALIZACIÓN.
- PLANO Nº 3.** PLANO DE REPLANTEO.
- PLANO Nº 4.** PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE: COTAS Y SUPERFICIES
- PLANO Nº 5.** PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE: MAQUINARIA
- PLANO Nº 6.** PLANO DE PLANTA DE CUBIERTAS DE LA NAVE.
- PLANO Nº 7.** PLANO DE ALZADOS DE LA NAVE.
- PLANO Nº 8.** PLANO DE SECCIONES DE LA NAVE.
- PLANO Nº 9.** PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL INVERNADERO: COTAS Y SUPERFICIES.
- PLANO Nº 10.** PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL INVERNADERO: MAQUINARIA.
- PLANO Nº 11.** PLANO DE PLANTA DE CUBIERTAS DEL INVERNADERO.
- PLANO Nº 12.** PLANO DE ALZADOS DEL INVERNADERO.
- PLANO Nº 13.** PLANO DE SECCIONES DEL INVERNADERO.
- PLANO Nº 14.** PLANO DE ESTRUCTURAS: CIMENTACIÓN DE LA NAVE.
- PLANO Nº 15.** PLANO DE ESTRUCTURAS: DETALLES ZAPATAS DE LA NAVE.
- PLANO Nº 16.** PLANO DE ESTRUCTURAS: DETALLES PLACAS DE ANCLAJE DE LA NAVE.
- PLANO Nº 17.** PLANO DE ESTRUCTURAS: PÓRTICO DE LA NAVE.
- PLANO Nº 18.** PLANO DE ESTRUCTURAS: ESTRUCTURA DE CUBIERTAS DE LA NAVE.
- PLANO Nº 19.** PLANO DE ESTRUCTURAS: CIMENTACIÓN DEL INVERNADERO.
- PLANO Nº 20.** PLANO DE ESTRUCTURAS: DETALLES ZAPATAS DEL INVERNADERO.
- PLANO Nº 21.** PLANO DE ESTRUCTURAS: DETALLES PLACAS DE ANCLAJE DEL INVERNADERO.
- PLANO Nº 22.** PLANO DE ESTRUCTURAS: PÓRTICOS DEL INVERNADERO.
- PLANO Nº 23.** PLANO DE ESTRUCTURAS: ESTRUCTURA DE CUBIERTAS DEL INVERNADERO.
- PLANO Nº 24.** PLANO DE ESTRUCTURAS: DETALLES DE SOLDADURAS.
- PLANO Nº 25.** PLANO DE INSTALACIONES: CÁMARA DE GERMINACIÓN (NAVE)
- PLANO Nº 26.** PLANO DE INSTALACIONES: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.
- PLANO Nº 27.** PLANO DE INSTALACIONES. INSTALACIÓN DE FUERZA.
- PLANO Nº 28.** PLANO DE INSTALACIONES: ESQUEMA UNIFILAR.
- PLANO Nº 29.** PLANO DE INSTALACIONES. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

PLANO Nº 30. PLANO DE INSTALACIONES. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

PLANO Nº 31. PLANO DE INSTALACIONES: DETALLES DE ARQUETAS.

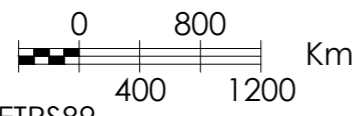
PLANO Nº 32. PLANO DE INSTALACIONES: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

PLANO Nº 33. PLANO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA

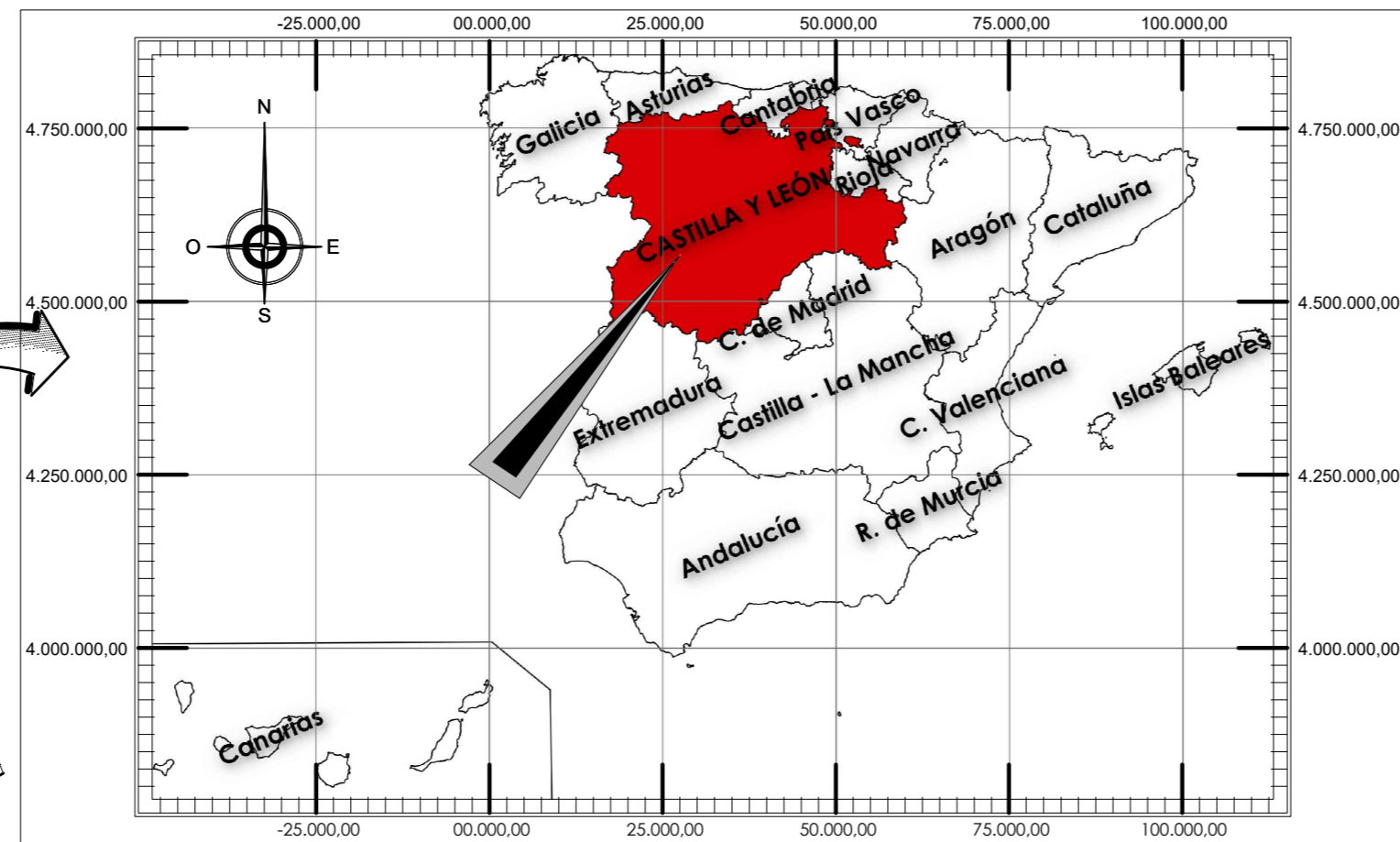


(Croquis)

Proyección: UTM - Huso 30N
 División Geográfica: Eurozona
 Sistema de referencia cartográfica: ETRS89

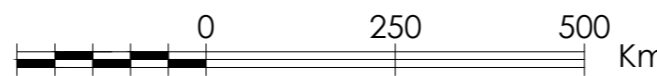


**PLANO DE SITUACIÓN
 A NIVEL COMUNITARIO**
 Escala 1 : 50 000 000

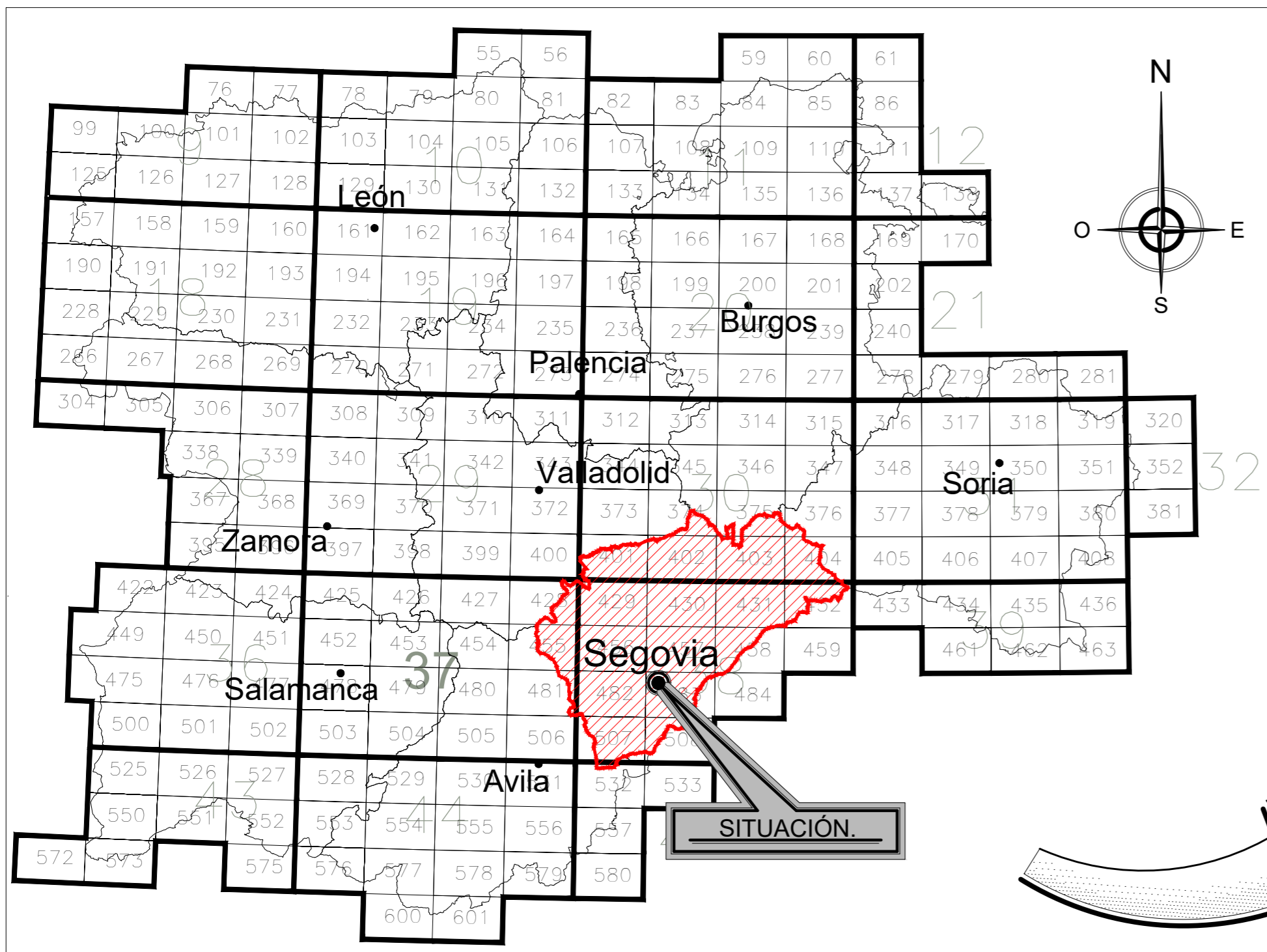


(Croquis)

Proyección: UTM - Huso 30N
 División Geográfica: Comunidades Autónomas
 Sistema de referencia cartográfica: ETRS89



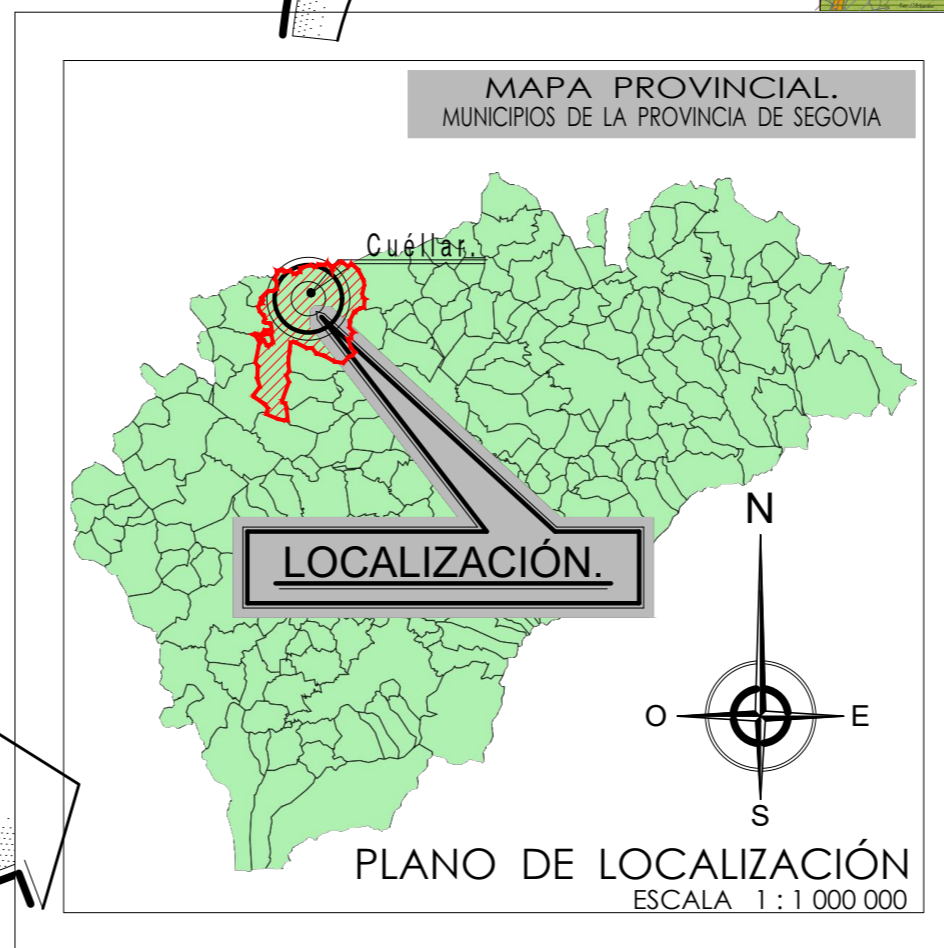
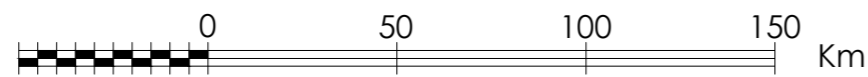
PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL
 Escala 1 : 10 000 000



(Croquis)

Proyección: UTM - Huso 30N
 División Geográfica: Provincias Castilla y León
 Sistema de referencia cartográfica: ETRS89

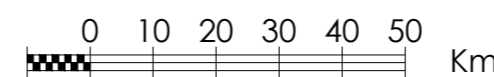
PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL
 Escala 1 : 2 000 000



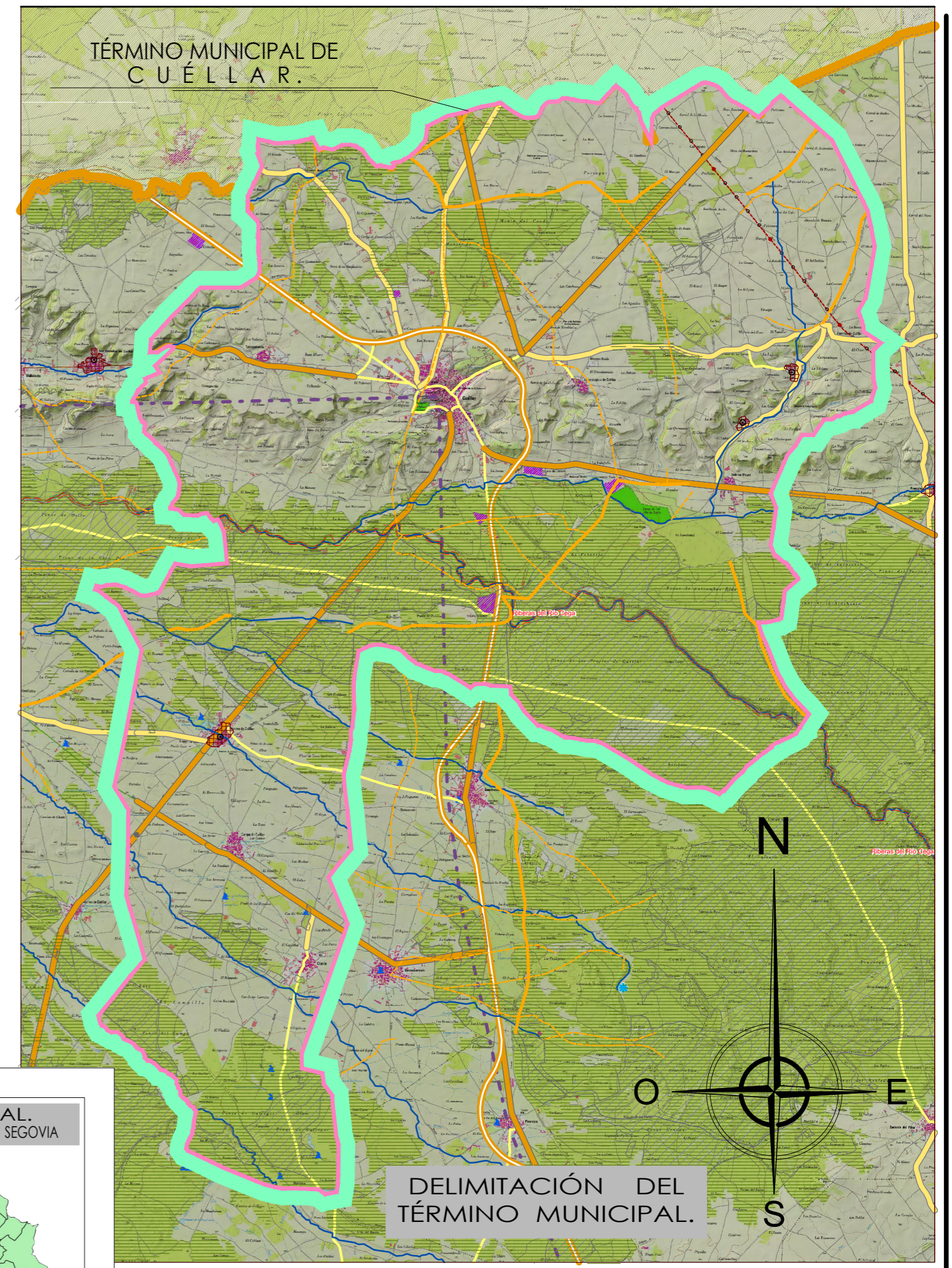
MAPA PROVINCIAL.
 MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE SEGOVIA

LOCALIZACIÓN.

PLANO DE LOCALIZACIÓN
 ESCALA 1 : 1 000 000



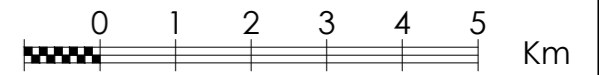
**PLANO DE SITUACIÓN
 A NIVEL PROVINCIAL**
 Escala 1 : 1 200 000



TÉRMINO MUNICIPAL DE
 CUÉLLAR.

**DELIMITACIÓN DEL
 TÉRMINO MUNICIPAL.**

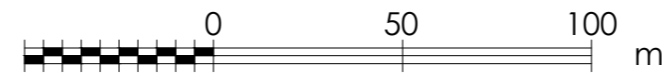
Proyección: UTM - Huso 30N
 Sistema de referencia cartográfica: ETRS89



**PLANO DE LOCALIZACIÓN:
 SITUACIÓN A NIVEL MUNICIPAL**
 Escala 1 : 100 000

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE SITUACIÓN		NÚMERO 01/33	ESCALA Varias
TÍTULO DEL PLANO		PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ	Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO
EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)		Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020 FIRMA Y FECHA <i>Alberto Gil</i>	

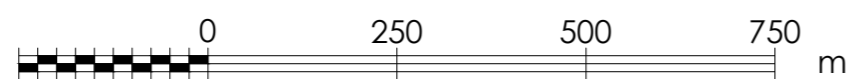
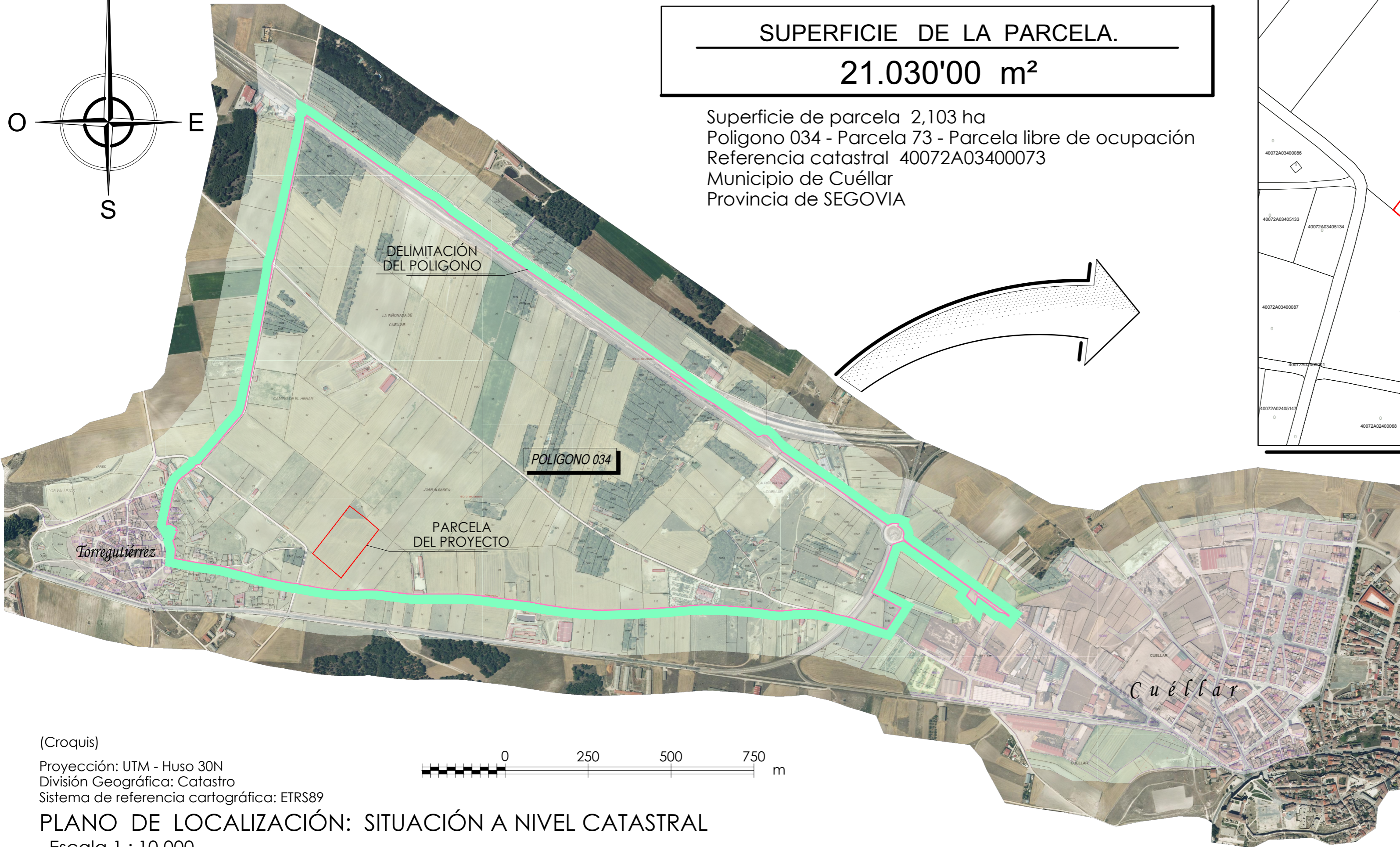
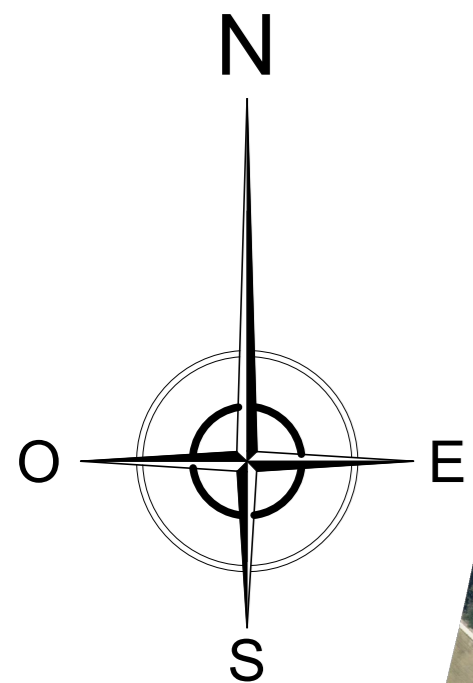
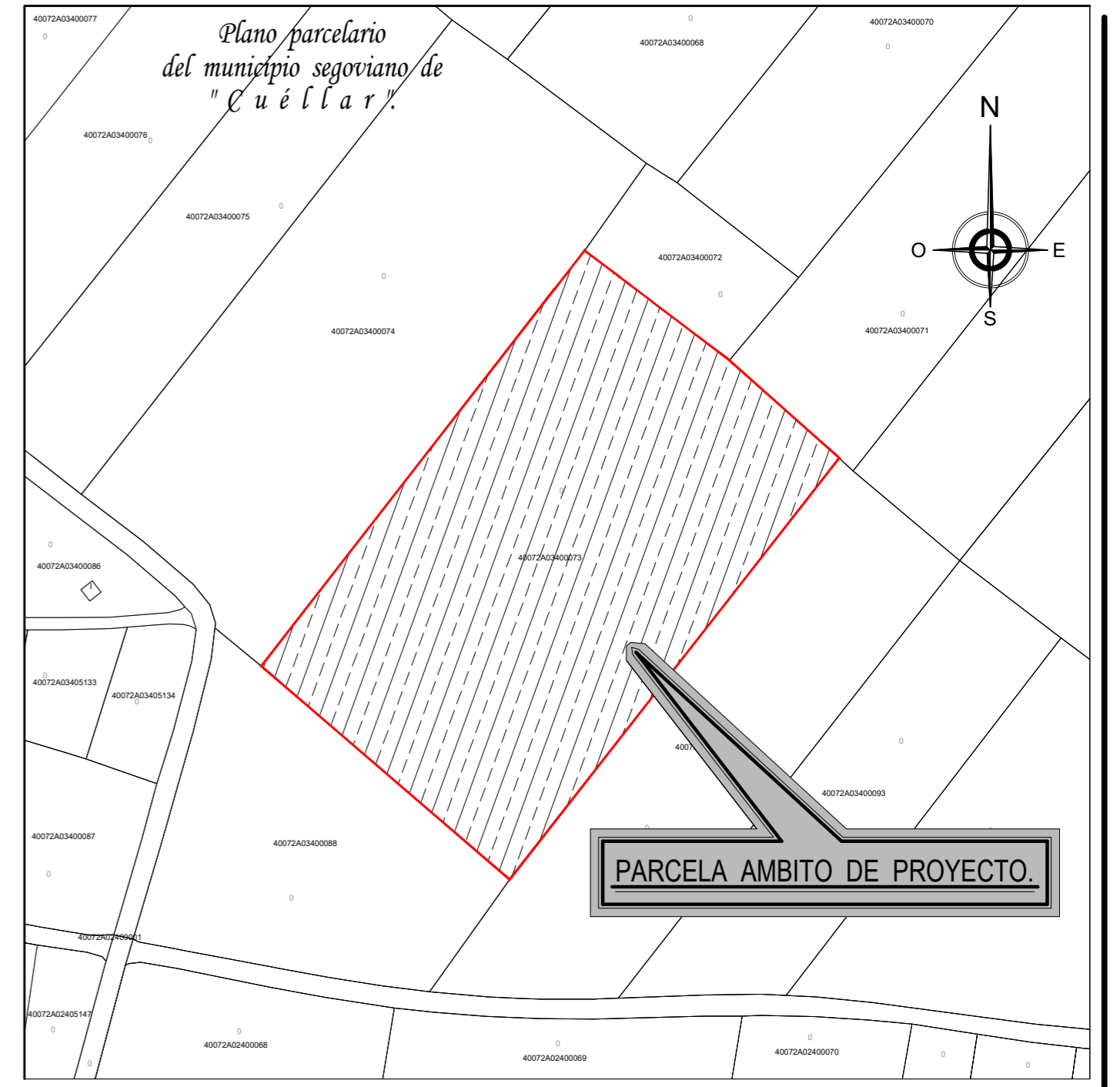
Proyección: UTM - Huso 30N
 División Geográfica: Catastro
 Sistema de referencia cartográfica: ETRS89



**PLANO DE LOCALIZACIÓN:
 SITUACIÓN A NIVEL PARCELARIO**
 Escala 1 : 2 000

SUPERFICIE DE LA PARCELA.
21.030'00 m²

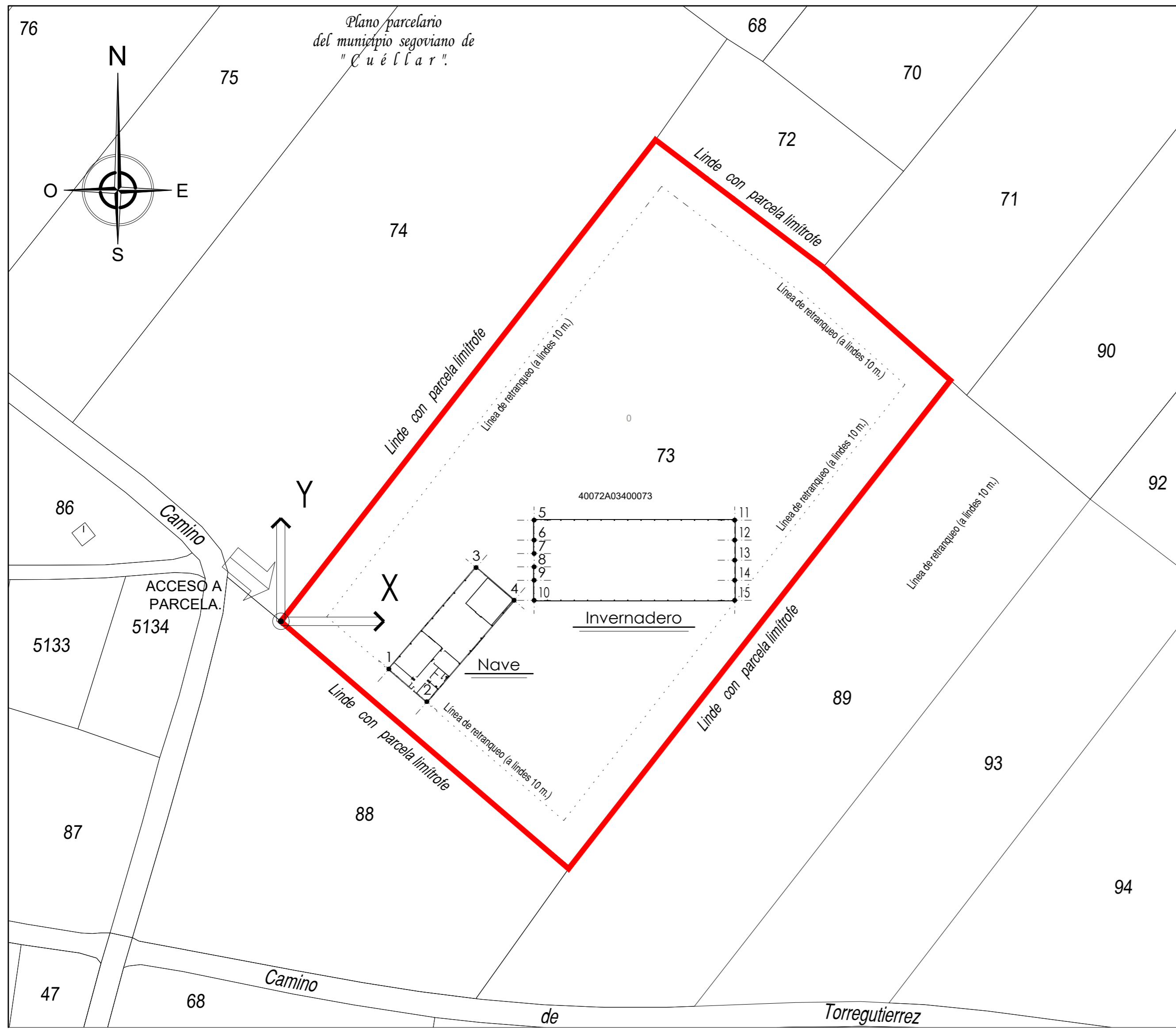
Superficie de parcela 2,103 ha
 Polígono 034 - Parcela 73 - Parcela libre de ocupación
 Referencia catastral 40072A03400073
 Municipio de Cuéllar
 Provincia de SEGOVIA



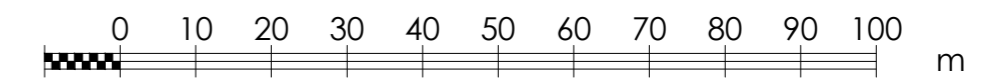
(Croquis)
 Proyección: UTM - Huso 30N
 División Geográfica: Catastro
 Sistema de referencia cartográfica: ETRS89

PLANO DE LOCALIZACIÓN: SITUACIÓN A NIVEL CATASTRAL
 Escala 1 : 10 000

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE LOCALIZACIÓN <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		NÚMERO 02/33 ESCALA Varias
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)		Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020 FIRMA Y FECHA:



COORDENADAS DE PUNTOS					
NAVE HORTÍCOLA E INVERNADERO					
Referencias	X	Y	Referencias	X	Y
1	32'2988	-14'2603	9	75'7543	12'2844
2	43'6710	-24'0416	10	75'7543	6'2844
3	58'3821	16'0656	11	135'7543	30'2844
4	69'7543	6'2844	12	135'7543	24'2844
5	75'7543	30'2844	13	135'7543	18'2844
6	75'7543	24'2844	14	135'7543	12'2844
7	75'7543	20'2844	15	135'7543	6'2844
8	75'7543	16'2844			

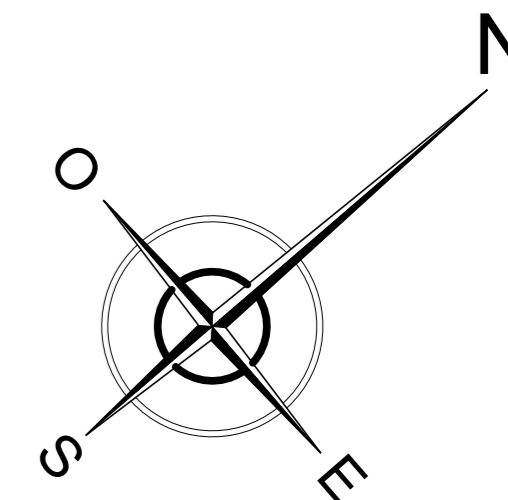
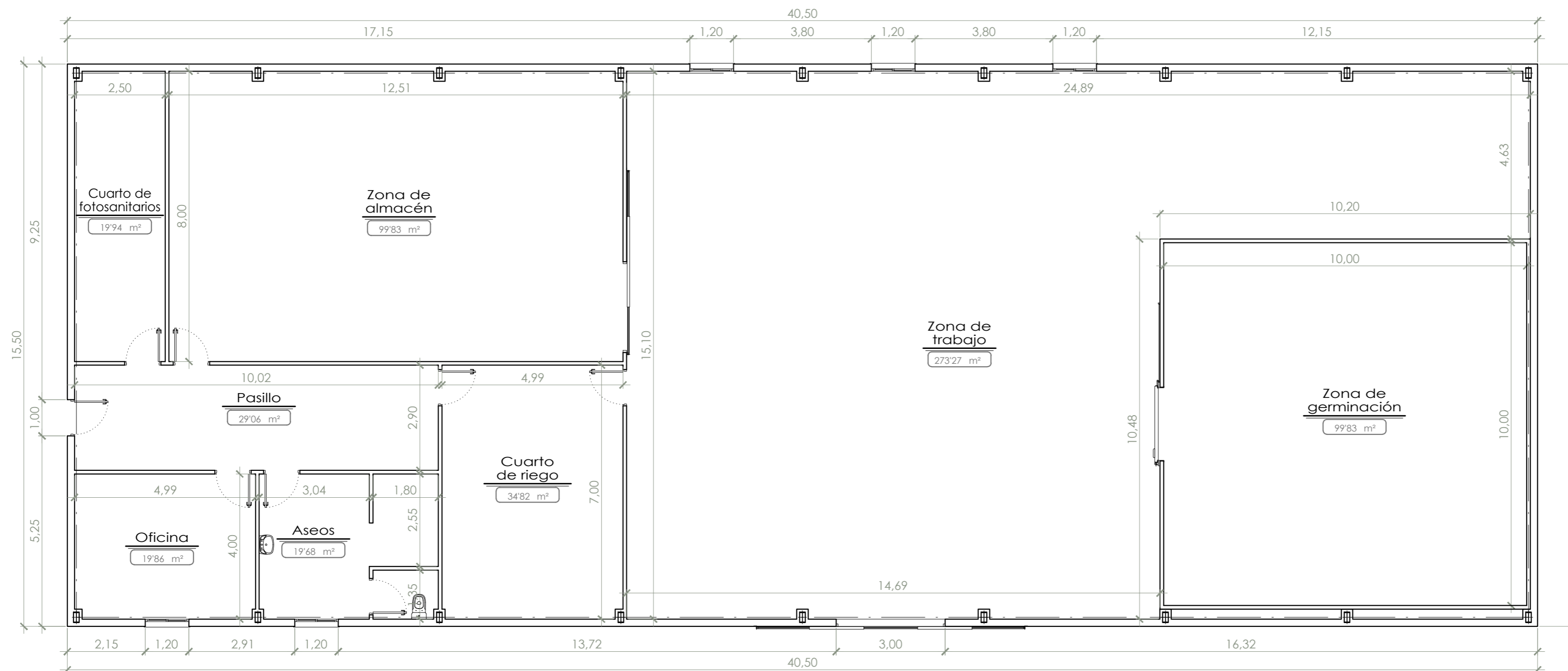


PLANO DE PARCELA:
REPLANTEO
Escala 1 : 1 000

SUPERFICIE DE LA PARCELA.
21.030'00 m²

Superficie de parcela 2,103 ha
Polígono 034 - Parcela 73 - Parcela libre de ocupación
Referencia catastral 40072A03400073
Municipio de Cuéllar
Provincia de SEGOVIA

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE REPLANTEO. <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		03/33 <small>NÚMERO</small>	1 : 1 000 <small>ESCALA</small>
JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ <small>PROMOTOR</small>		<small>Titulación:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> ALBERTO GILSANZ MARINERO 	
CUÉLLAR (Segovia) <small>EMPLAZAMIENTO</small>		<small>Fecha:</small> En Palencia, a 30 de junio de 2020 <small>FIRMA Y FECHA</small>	



PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE
Cotas y superficies
Escala 1 : 100

Cotas en metros

LEYENDA:

CUADRO DE SUPERFICIES

SUPERFICIE DE LA NAVE HORTÍCOLA



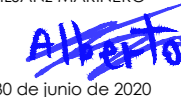
	SUP. ÚTIL
1.- Cuarto de fitosanitarios	19'94 m ²
2.- Zona de almacén	99'83 m ²
3.- Pasillo	20'06 m ²
4.- Oficina	19'86 m ²
5.- Aseos	19'68 m ²
6.- Cuarto de riego	34'82 m ²
7.- Zona de trabajo	268'45 m ²
8.- Zona de germinación	100'00 m ²

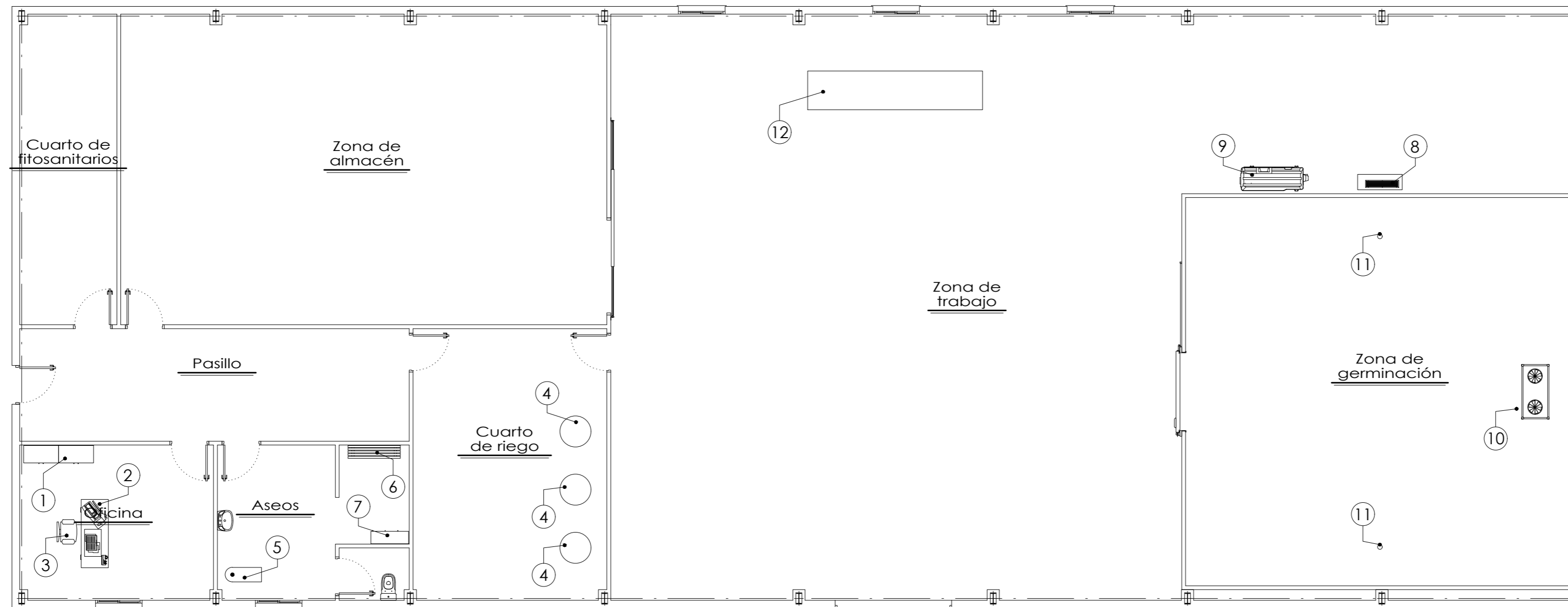
SUPERFICIE ÚTIL DE LA NAVE : 591'64 m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA DE LA NAVE : 627'75 m²

SUPERFICIE DEL INVERNADERO

	SUP. ÚTIL
1.- Zona de invernadero	1 455'10 m ²

SUPERFICIE ÚTIL DEL INVERNADERO : 1 455'10 m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA DEL INVERNADERO : 1 479'93 m²

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
		DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>
PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE: Cotas y superficies.		NÚMERO 04/33
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>		ESCALA 1 : 100
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ		Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO
EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)		Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020 FIRMA Y FECHA 

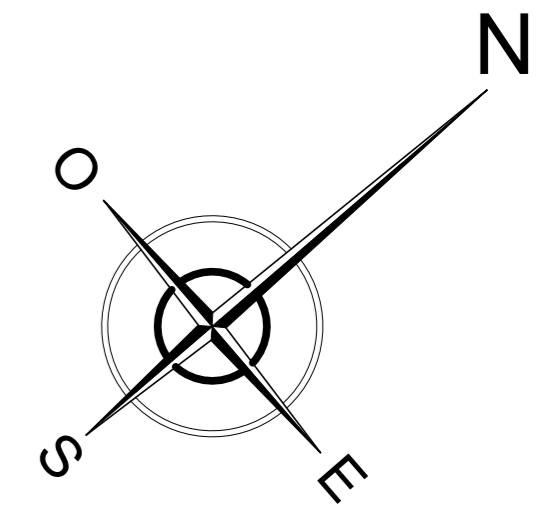
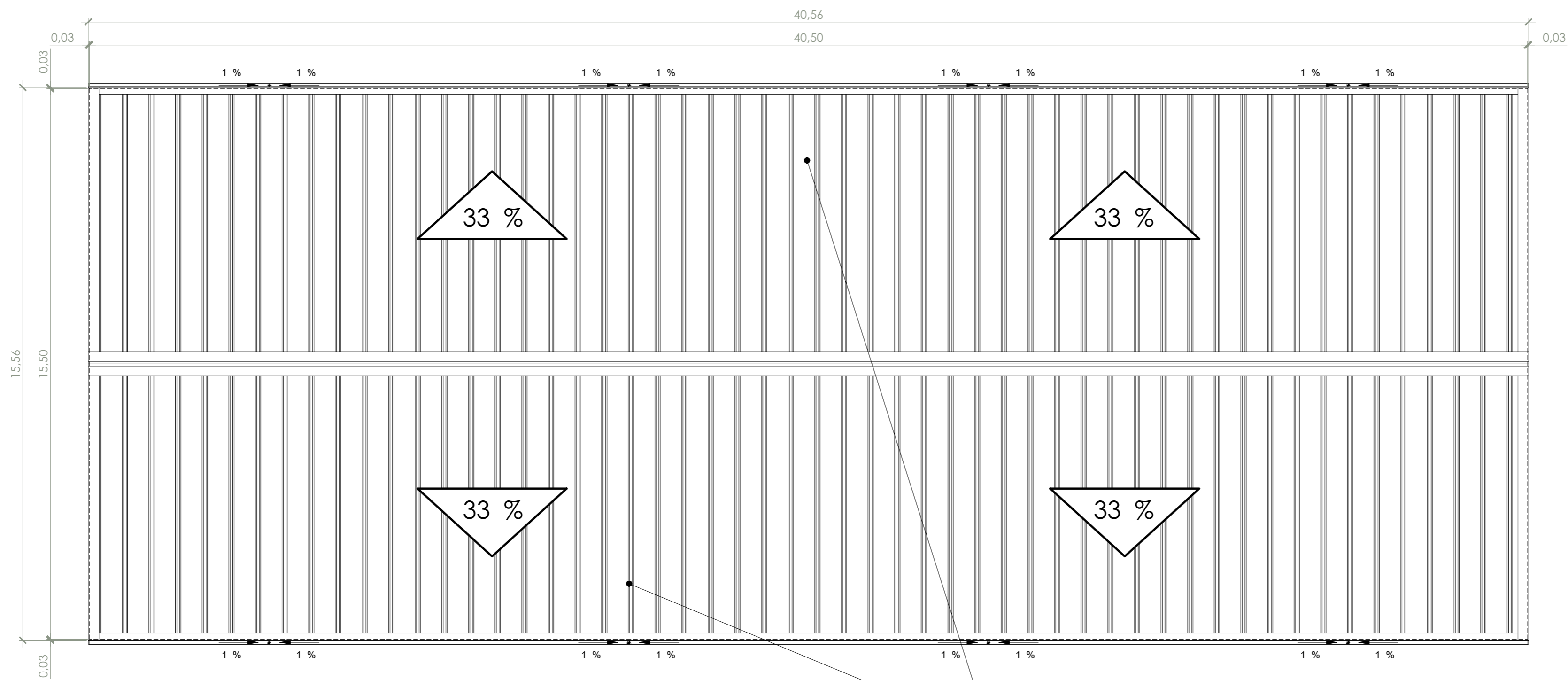


PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE
Maquinaria
Escala 1 : 100

MAQUINARIA :

1. - ESTANTERÍA
2. - MESA DE ORDENADOR
3. - SILLA
4. - TANQUES DE FERTILIZANTE
5. - TERMO-CALENTADOR ELÉCTRICO
6. - BANCO PARA VESTUARIO
7. - TAQUILLAS
8. - BOMBA DE CALOR
9. - CONDENSADOR
10. - EVAPORADOR
11. - BOQUILLA HUMIDIFICADORA
12. - SEMBRADORA


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE: Maquinaria. <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		05/33 <small>NÚMERO</small>	1:100 <small>ESCALA</small>
JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ <small>PROMOTOR</small>		<small>Titulación:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> ALBERTO GILSANZ MARINERO	
CUÉLLAR (Segovia) <small>EMPLAZAMIENTO</small>		<small>Fecha:</small> En Palencia, a 30 de junio de 2020 <small>FIRMA Y FECHA</small> 	

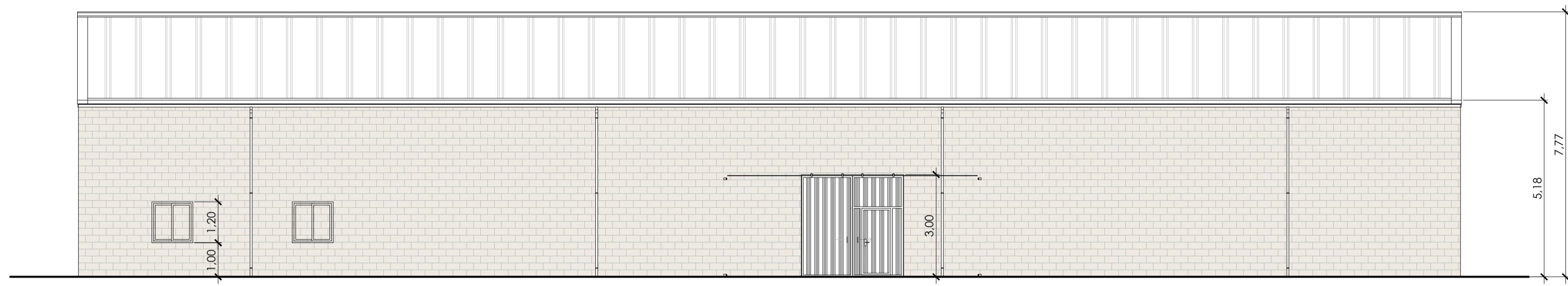


Material de cubierta de doble chapa de acero con nucleo aislante (tipo sandwich)
 Canalón de P. V. C. de Ø 125 mm
 Bajante de P. V. C. de Ø 63 mm

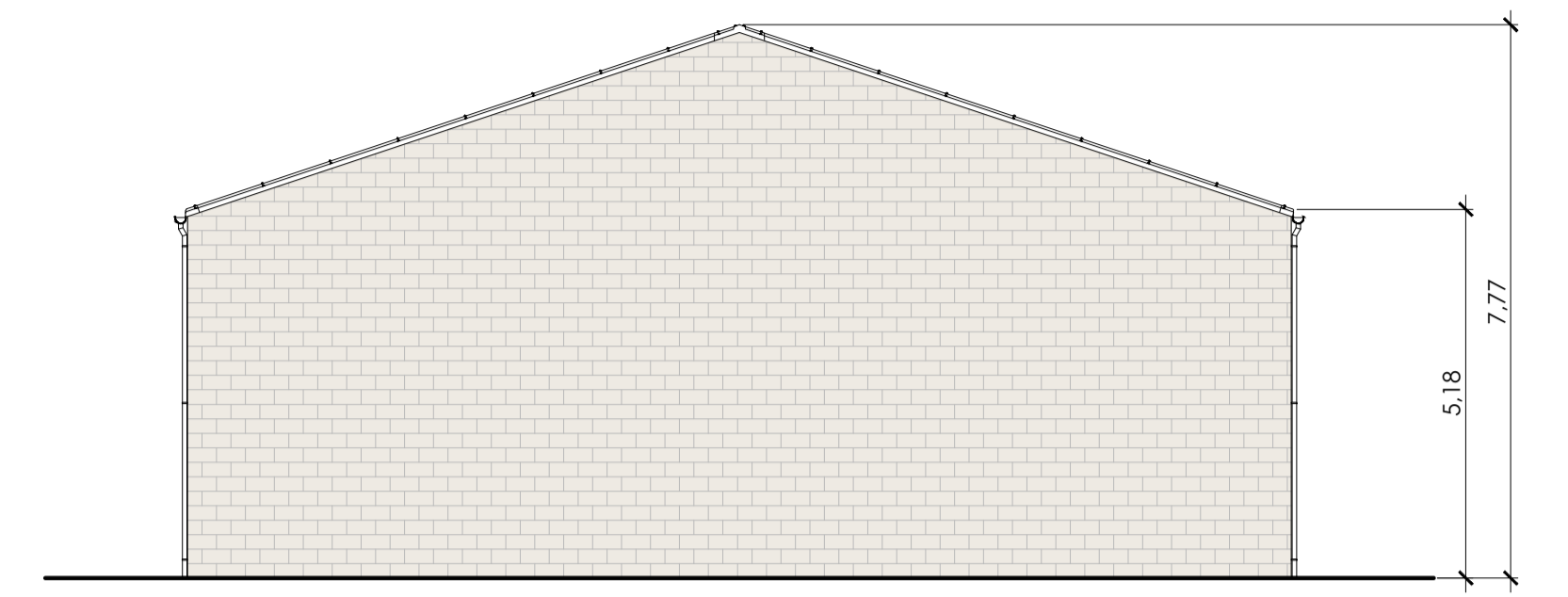
PLANO DE PLANTA DE CUBIERTAS DE LA NAVE
 Escala 1 : 100

Cotas en metros

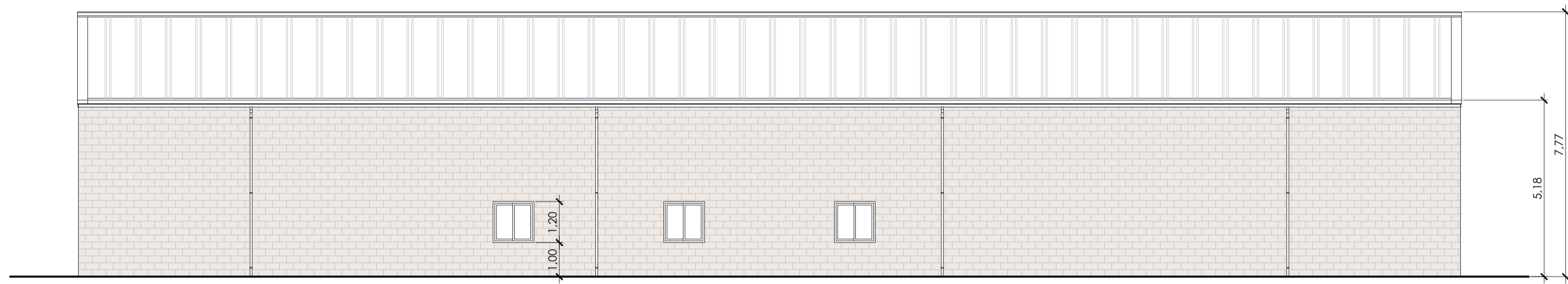
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>	
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ	Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO
EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)	Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020 FIRMA Y FECHA 



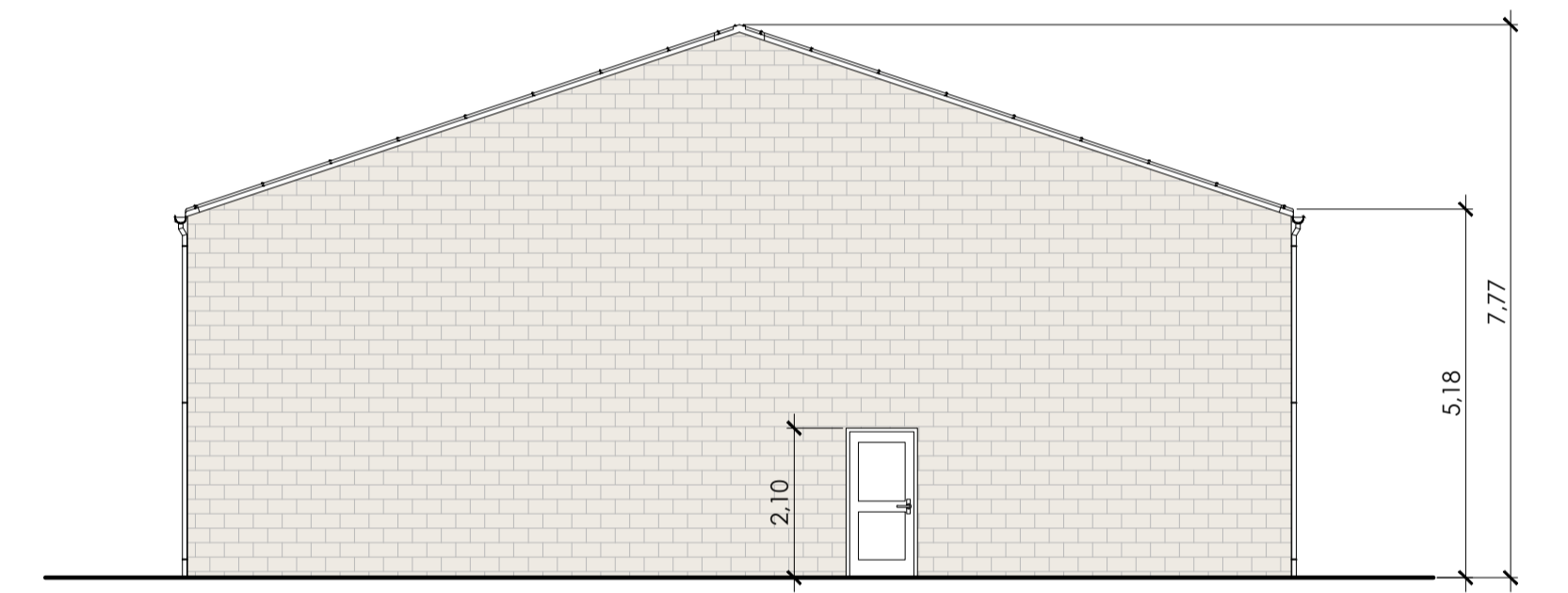
ALZADO 1 FACHADA SURESTE



ALZADO 2 FACHADA NORESTE



ALZADO 3 FACHADA NOROESTE



ALZADO 4 FACHADA SUOESTE

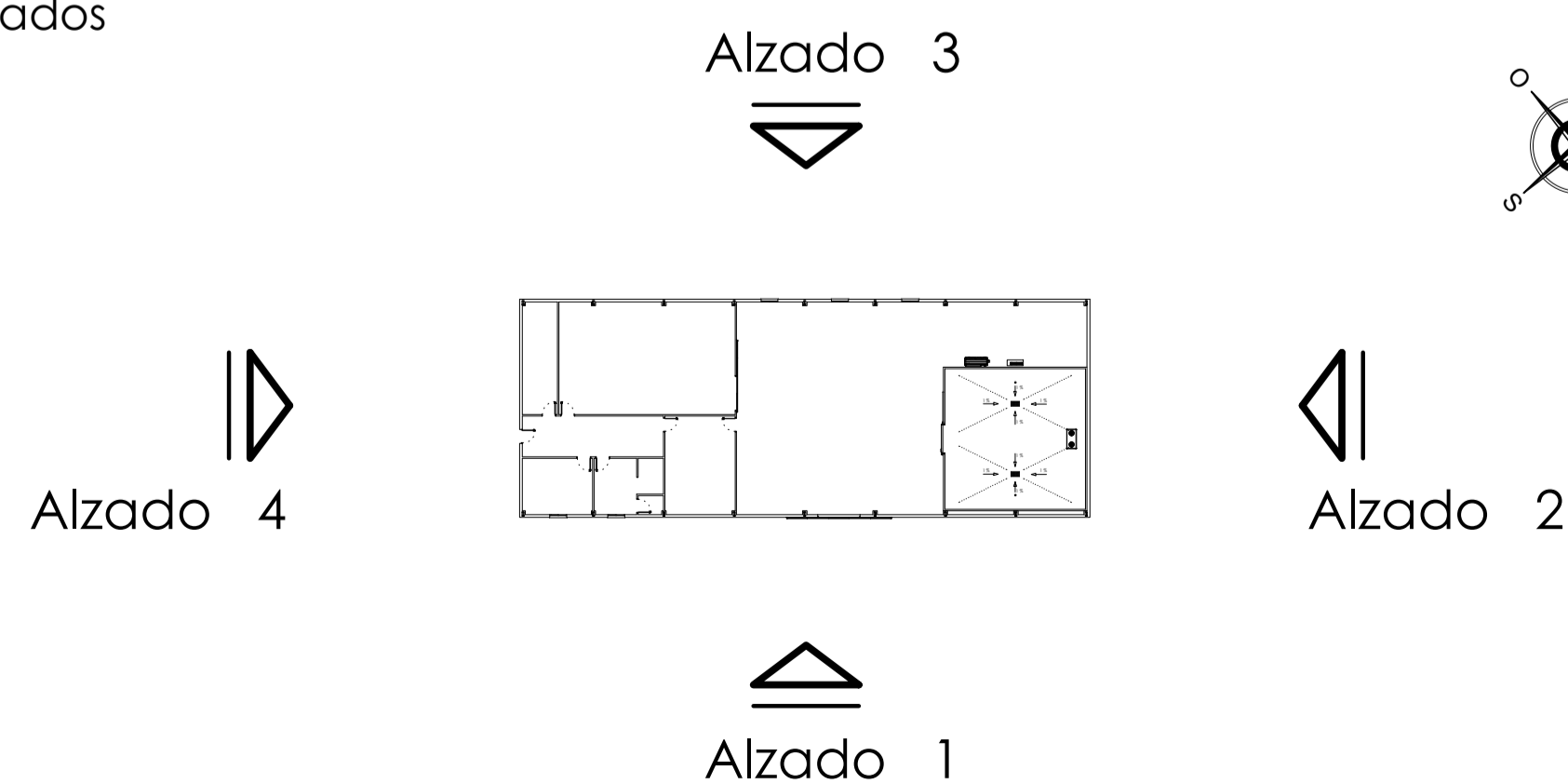
PLANO DE ALZADOS DE LA NAVE

Escala 1 : 100

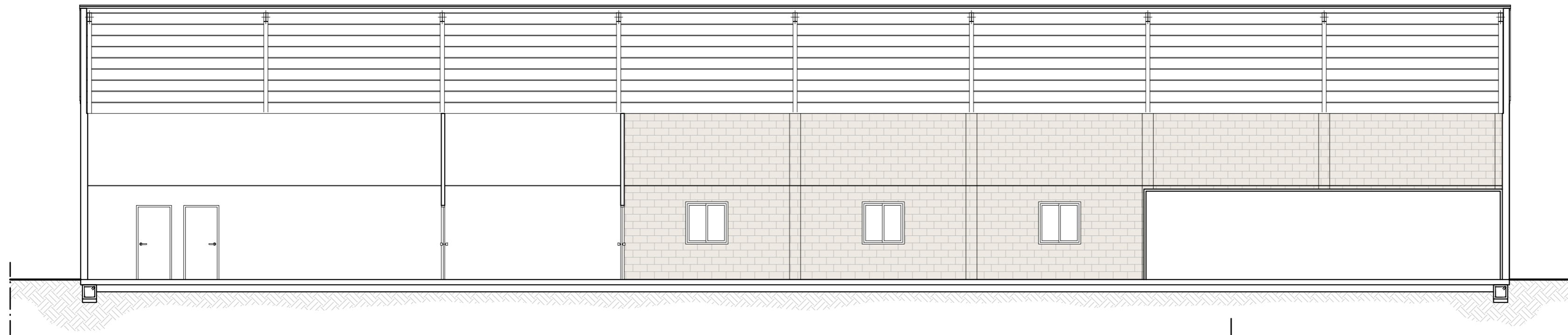
Cotas en metros

Esquema indicador de los alzados

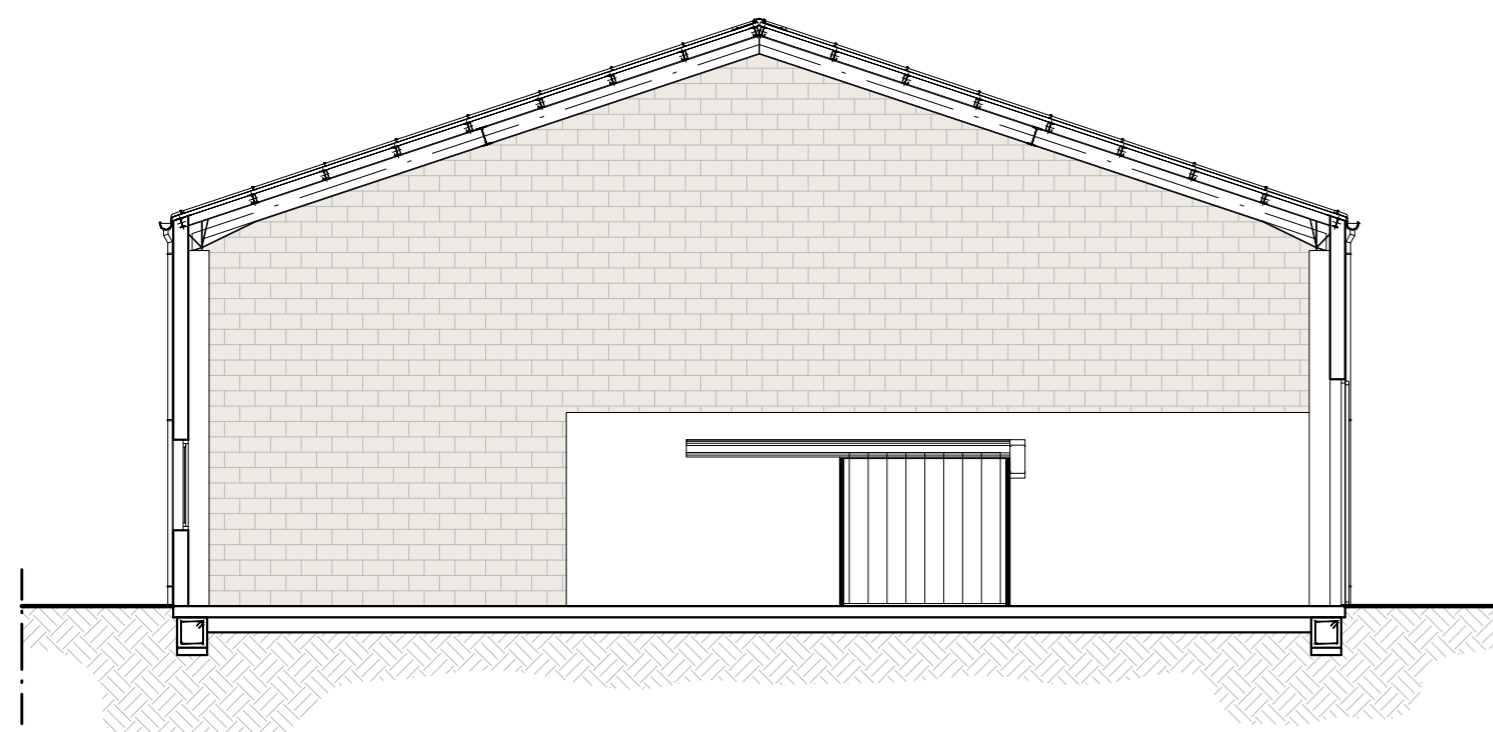
Escala 1 : 500



<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p>		
<p>DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).</p>		
<p>TÍTULO DEL PLANO PLANO DE ALZADOS DE LA NAVE HORTÍCOLA.</p>		<p>NÚMERO 07/33</p>
<p>PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ</p>		<p>ESCALA Varias</p>
<p>EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)</p>		<p>Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumna/o: ALBERTO GILSANZ MARRERO Fecha: En Palencia, a 30 de Junio de 2020 FIRMA Y FECHA</p>



SECCIÓN 1 SECCIÓN LONGITUDINAL A-A
Escala 1 : 100



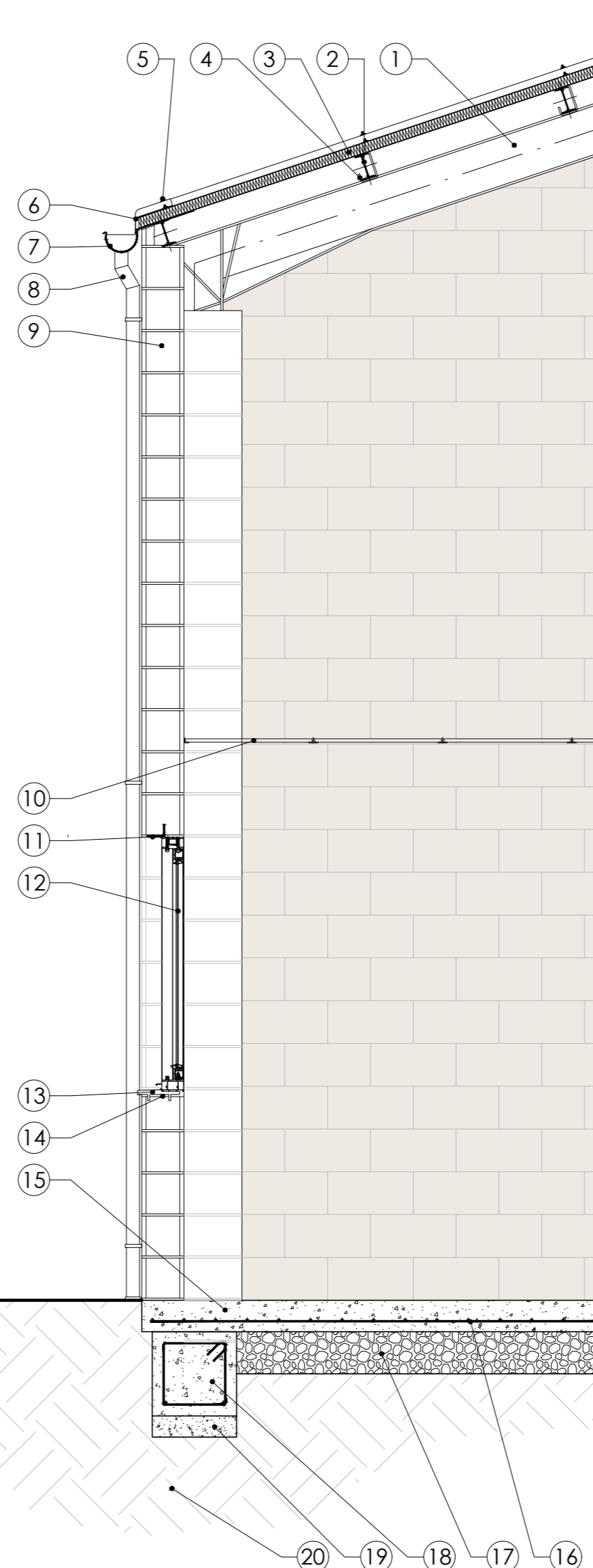
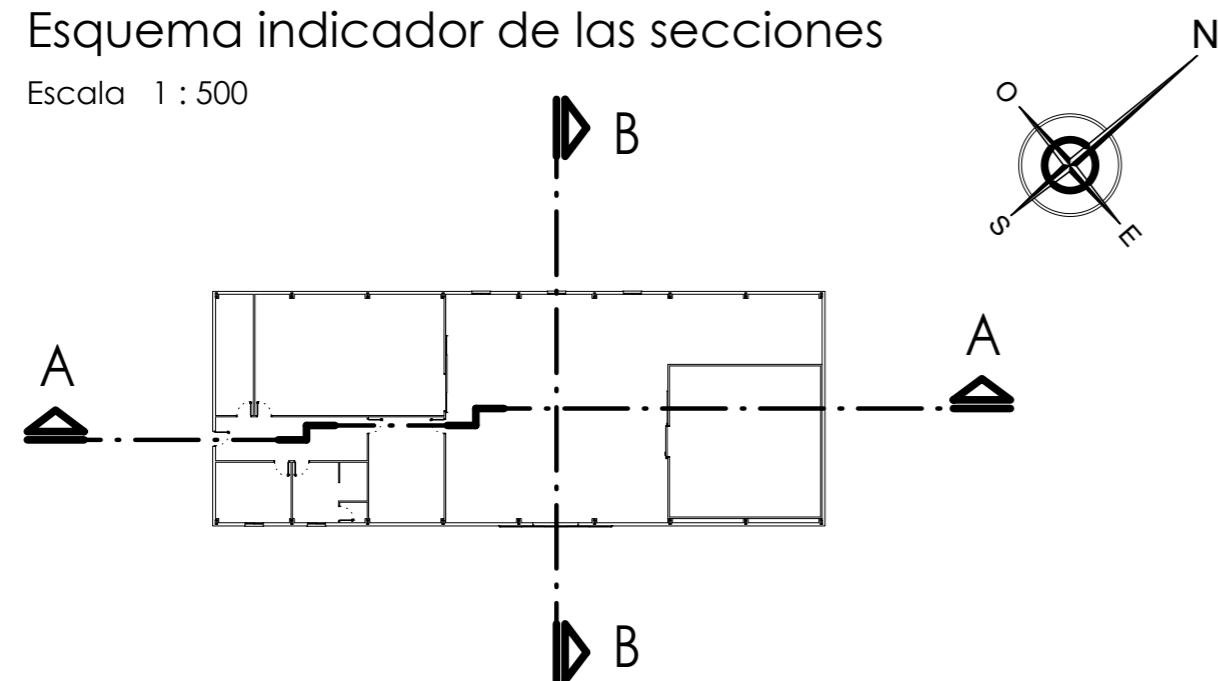
SECCIÓN 2 SECCIÓN TRANSVERSAL B-B
Escala 1 : 100

**PLANO DE SECCIONES Y
DETALLES CONSTRUCTIVOS**

Cotas en metros

Esquema indicador de las secciones

Escala 1 : 500

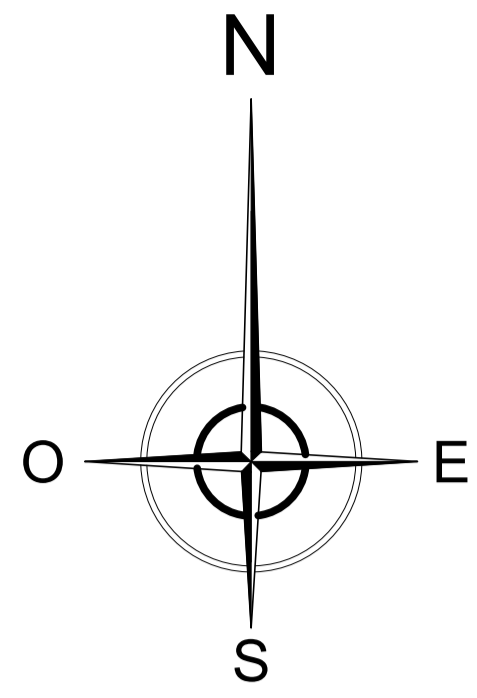
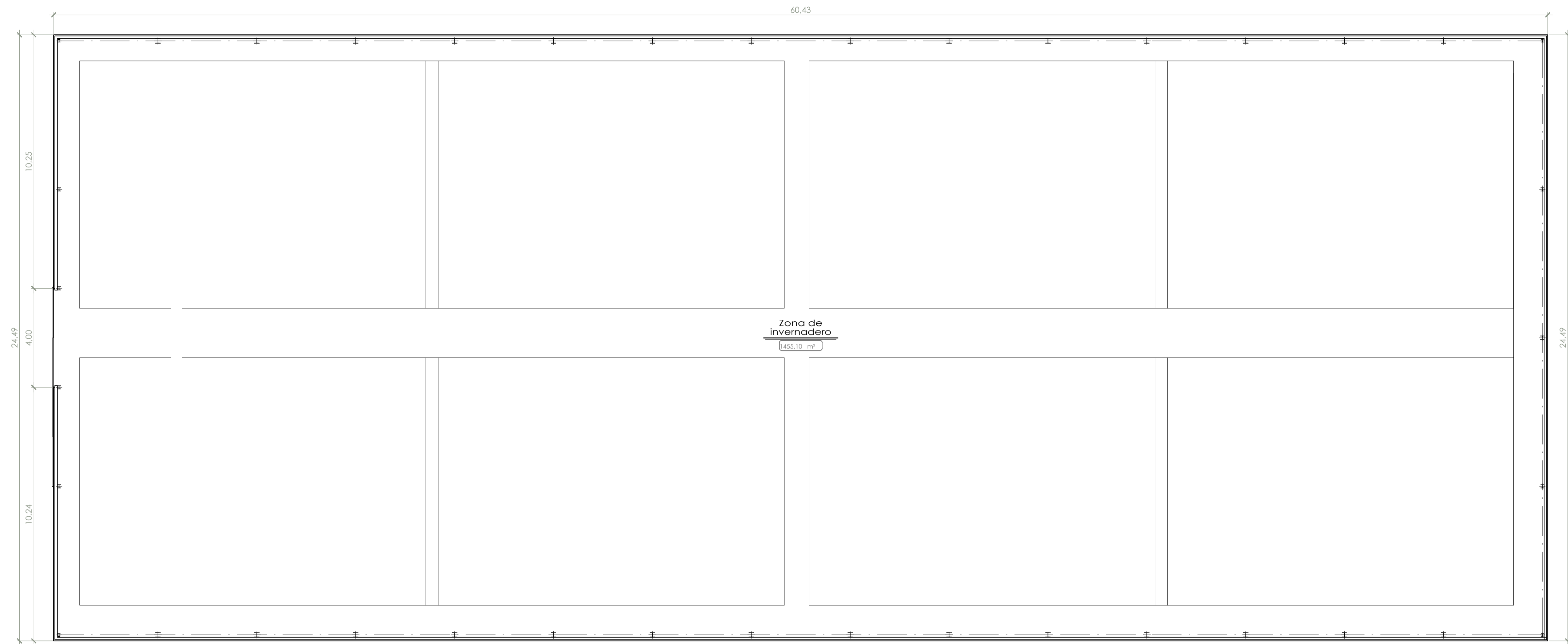


LEYENDA :

1. - DINTEL DE ESTRUCTURA DE ACERO LAMINADO PERFIL IPE-240.
2. - PERFIL DE CORREA DE ACERO LAMINADO PARA FORMACIÓN DE CUBIERTA TIPO IPE-120.
3. - CUBIERTA FORMADA POR PANEL DE DOBLE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO GRECADA TIPO SANDWICH e=50 mm.
4. - GANCHO DE ACERO PARA FIJACIÓN DE CORREAS Y MATERIAL DE CUBIERTA.
5. - FIJACIÓN DE CORREAS Y MATERIAL DE CUBIERTA MEDIANTE ATORNILLAMIENTO.
6. - CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PARA REMATE DE CUBIERTA CON ELEMENTO DE GOTERÓN.
7. - CANALÓN DE P.V.C. PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES DE CUBIERTA Ø 125 mm.
8. - BAJANTE DE P.V.C. PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES DE CUBIERTA Ø 63 mm.
9. - CERRAMIENTO DE BLOQUE PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 40 x 20 x 20 cm.
10. - FALSO TECHO DE ESCAYOLA FIJADO MEDIANTE PERFILERÍA METÁLICA.
11. - PERFIL ANGULAR METÁLICO PARA FORMACIÓN DE DITELES DE CARPINTERÍAS.
12. - CARPINTERÍA DE DOBLE HOJA CORREDERA DE ALUMINIO.
13. - ALFEIZAR DE PIEDRA PREFABRICADA.
14. - MORTERO DE CEMENTO PARA FIJACIÓN DE ALFEIZAR.
15. - SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/20/la.
16. - MALLAZO ELECTROSOLDADO FORMANDO RETÍCULA #20x20 cm.
17. - ENCACHADO DE PIEDRA e=20 cm CON PIEDRA CALIZA Ø40/70 mm.
18. - VIGA DE ATADO DE HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/IIa.
19. - HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-25/B/20.
20. - TERRENO NATURAL.

SECCIÓN 3 DETALLE CONSTRUCTIVO
Escala 1 : 25

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE SECCIONES Y DETALLE CONSTRUCTIVO DE LA NAVE <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		NÚMERO 08/33	ESCALA Varias
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ		Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO	
EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)		Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020 FIRMA Y FECHA:	



PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DEL INVERNADERO
Cotas y superficies
Escala 1 : 100

Cotas en metros

LEYENDA:

CUADRO DE SUPERFICIES

SUPERFICIE DE LA NAVE HORTÍCOLA



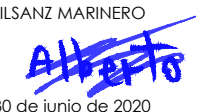
	SUP. ÚTIL
1.- Cuarto de fitosanitarios	1994 m ²
2.- Zona de almacén	9983 m ²
3.- Pasillo	2016 m ²
4.- Oficina	1986 m ²
5.- Aseos	1968 m ²
6.- Cuarto de riego	3482 m ²
7.- Zona de trabajo	26845 m ²
8.- Zona de germinación	10000 m ²

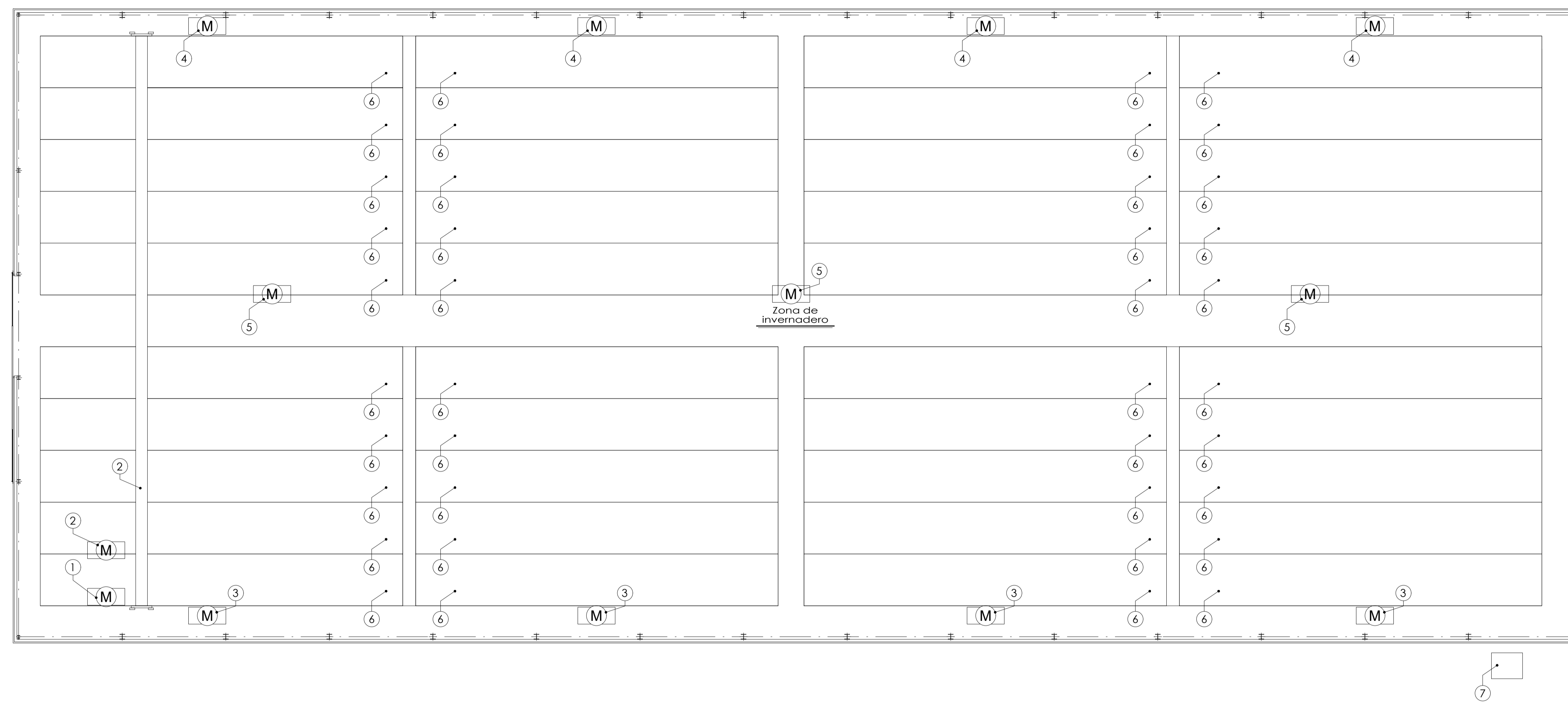
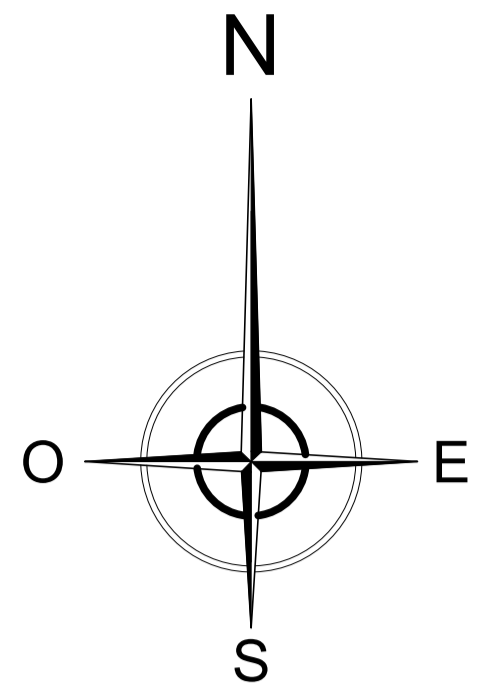
SUPERFICIE ÚTIL DE LA NAVE :	59164 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE LA NAVE :	62775 m ²

SUPERFICIE DEL INVERNADERO

	SUP. ÚTIL
1.- Zona de invernadero	145510 m ²

SUPERFICIE ÚTIL DEL INVERNADERO :	145510 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA DEL INVERNADERO :	147993 m ²

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DEL INVERNADERO: Cotas y superficies.		NÚMERO 09/33 ESCALA 1:100
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ CUÉLLAR (Segovia)		<small>Titulación:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> ALBERTO GILSANZ MARRERO  <small>Fecha:</small> En Palencia, a 30 de junio de 2020 <small>FIRMA Y FECHA</small>
<small>EMPLAZAMIENTO</small>		

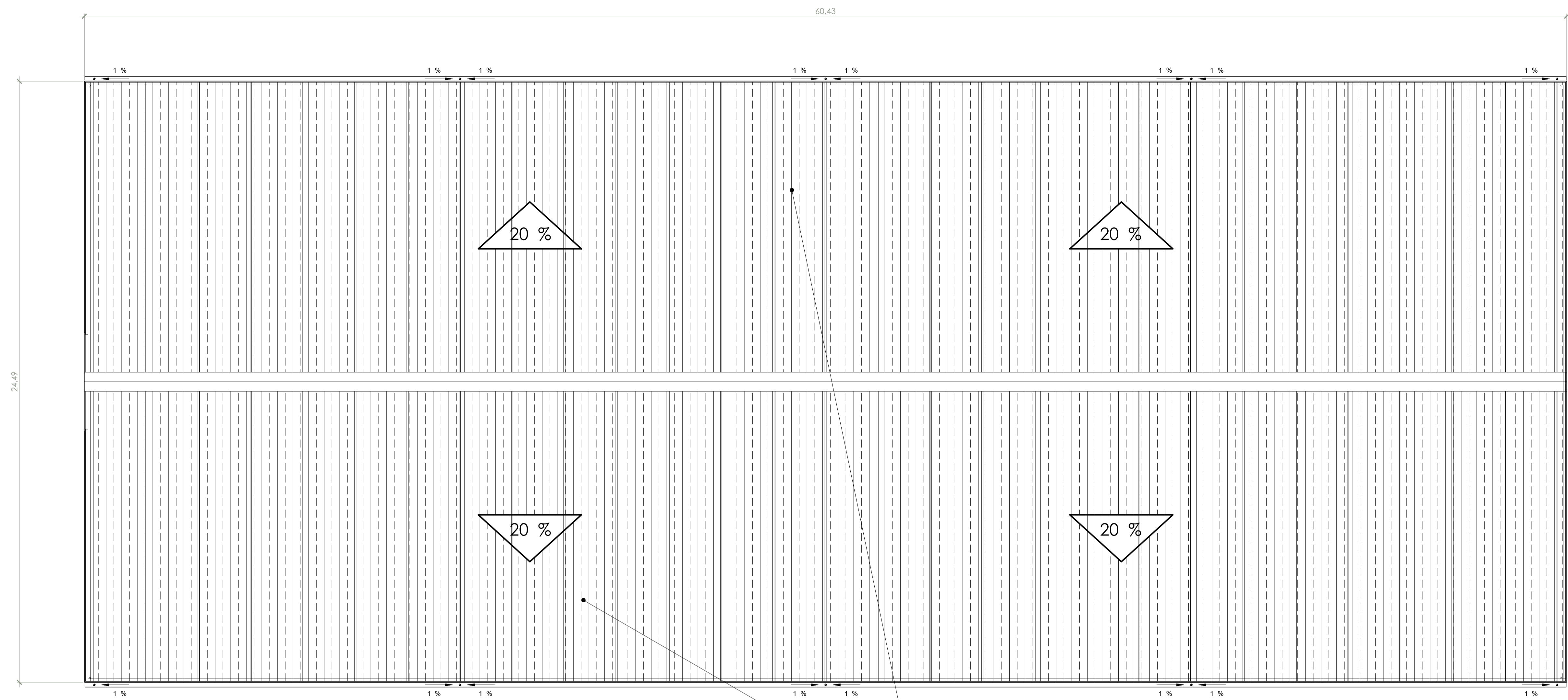
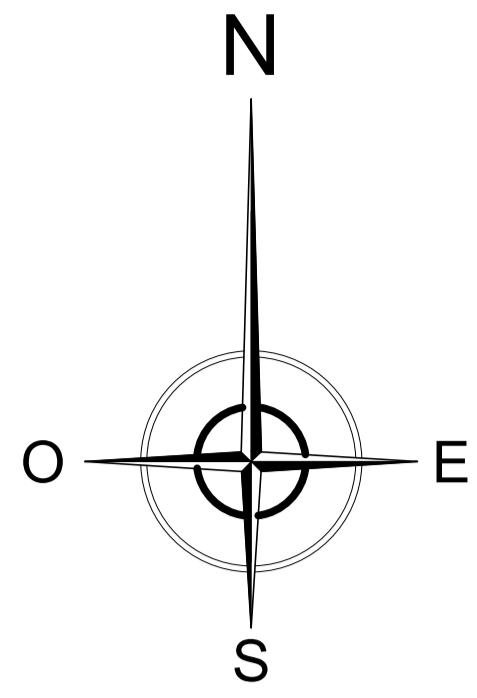


PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DEL INVERNADERO
 Maquinaria
 Escala 1 : 100

MAQUINARIA :

- 1. - ELECTROBOMBA SISTEMA COOLING
- 2. - CARRO DE RIEGO
- 3. - PANTALLAS TÉRMICAS
- 4. - VENTILADORES SISTEMA COOLING
- 5. - MOTORES DE APERTURA CENITAL DE VENTANAS
- 6. - MESA DE TRABAJO DESLIZANTE CON BANDEJAS
- 7. - DEPÓSITO DE AGUA PARA SISTEMA COOLING

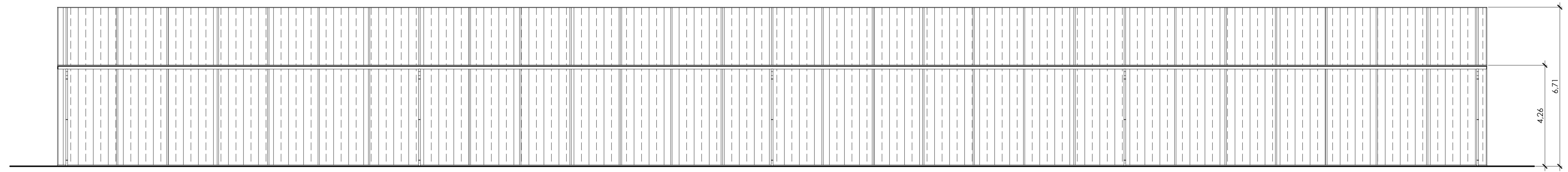
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN INVERNADERO: Maquinaria.		NÚMERO 10/33
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>		ESCALA 1 : 100
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ		Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARRERO 
EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)		Fecha: En Palencia, a 30 de Junio de 2020 FIRMA Y FECHA



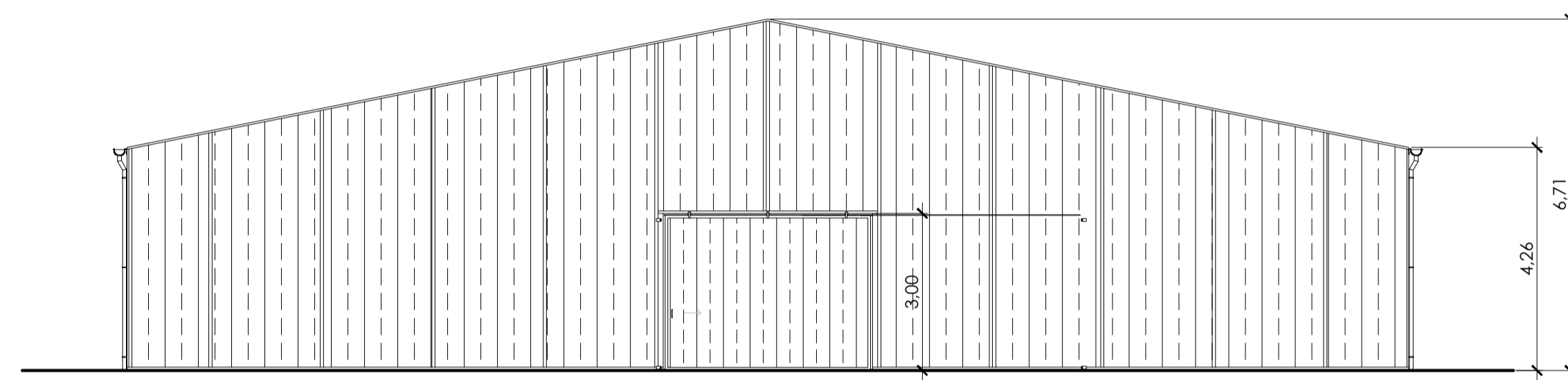
Material de cubierta formado de planchas de policarbonato celular de 16 mm de espesor
 Canalón de P. V. C. de Ø 200 mm
 Bajante de P. V. C. de Ø 75 mm

PLANO DE PLANTA DE CUBIERTAS DEL INVERNADERO
 Escala 1 : 100
 Cotas en metros

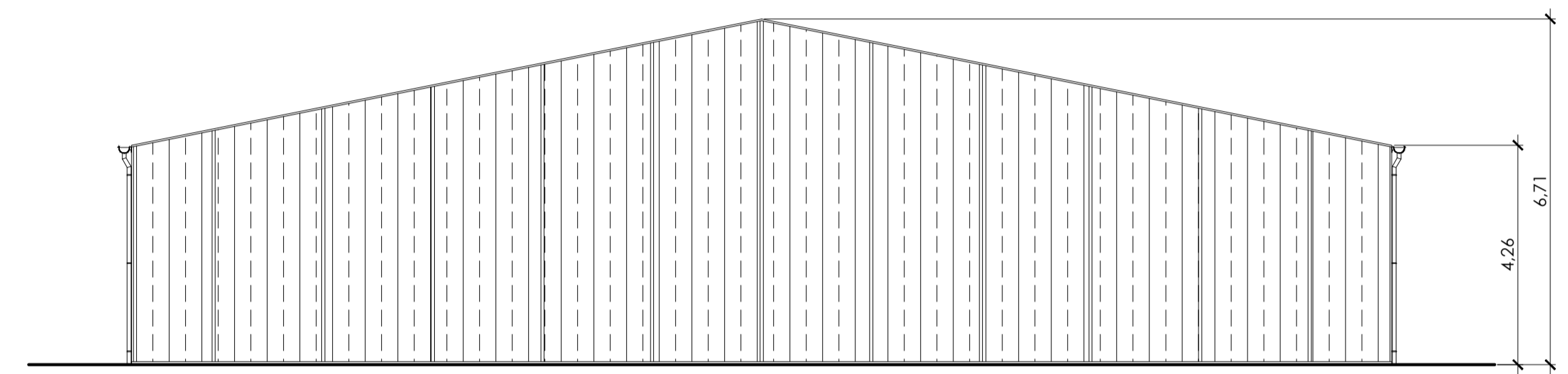
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE PLANTA DE CUBIERTAS DEL INVERNADERO. <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		NÚMERO 11/33 ESCALA 1:100
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ CUÉLLAR (Segovia) <small>EMPLAZAMIENTO</small>		<small>Titulación:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> ALBERTO GILSANZ MARRERO  <small>Fecha:</small> En Palencia, a 30 de Junio de 2020 <small>FIRMA Y FECHA</small>



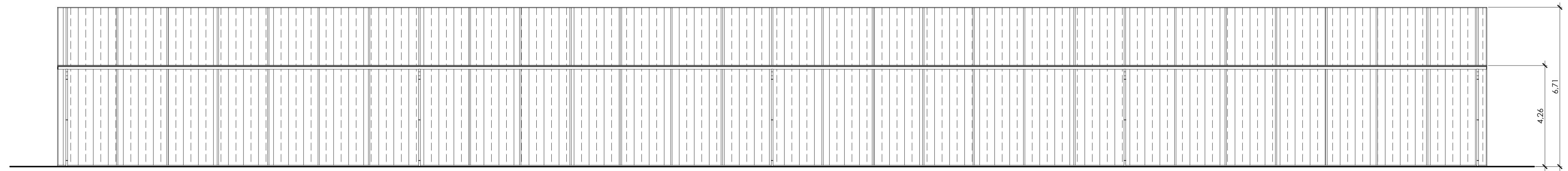
ALZADO 1 FACHADA SUR



ALZADO 2 FACHADA OESTE



ALZADO 3 FACHADA ESTE



ALZADO 4 FACHADA NORTE

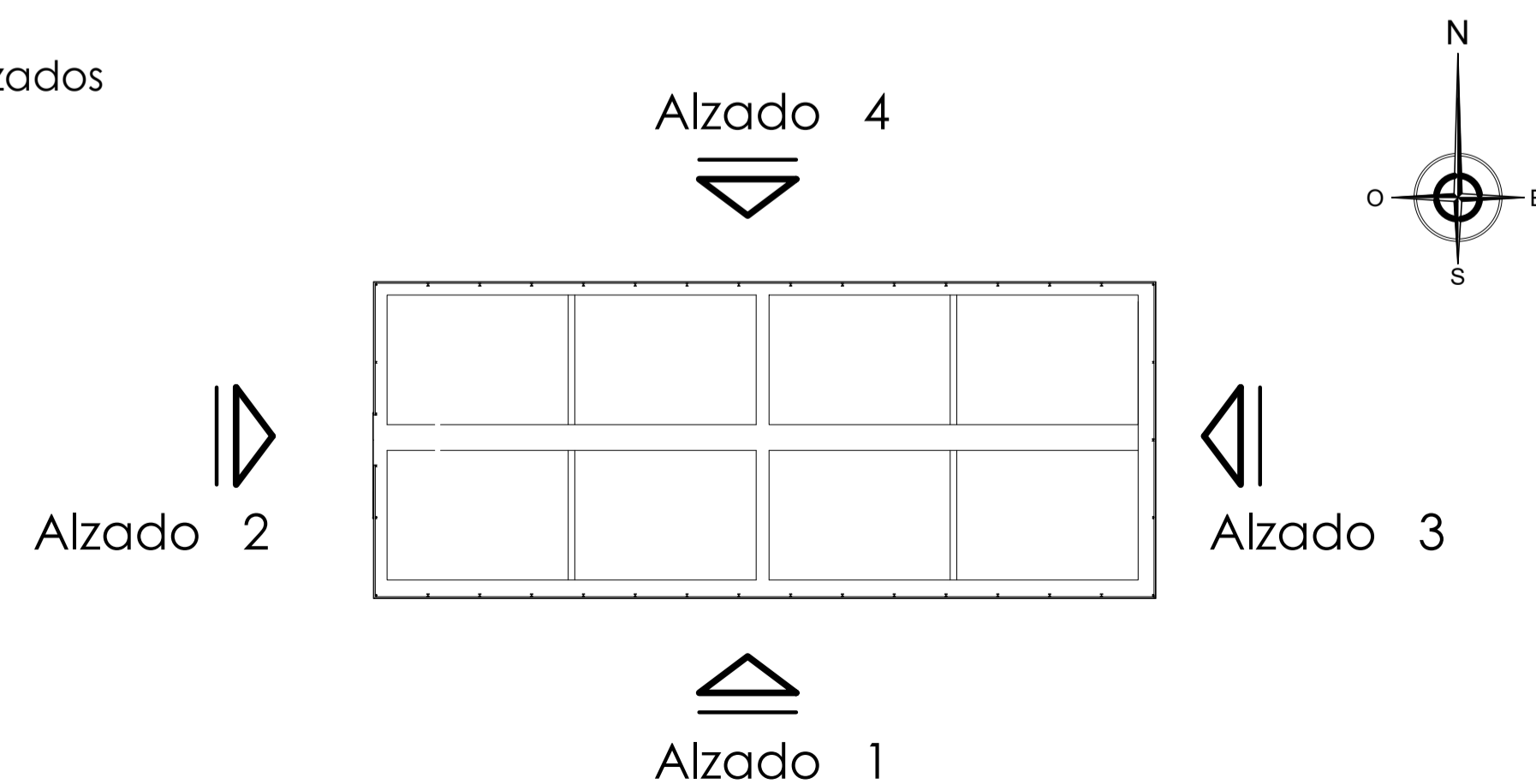
PLANO DE ALZADOS DEL INVERNADERO

Escala 1 : 100

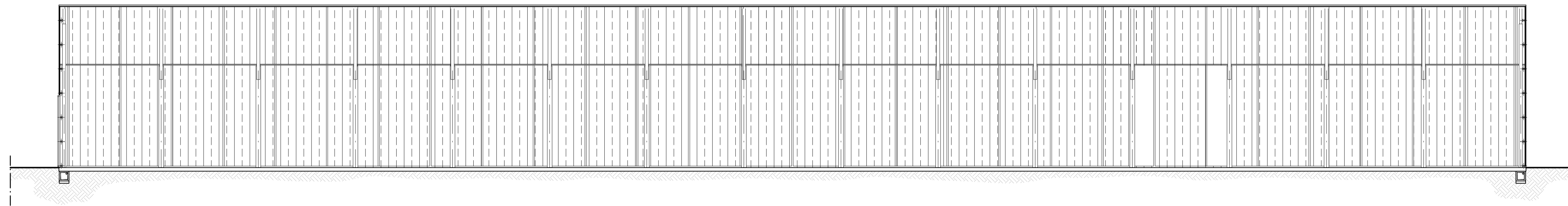
Cotas en metros

Esquema indicador de los alzados

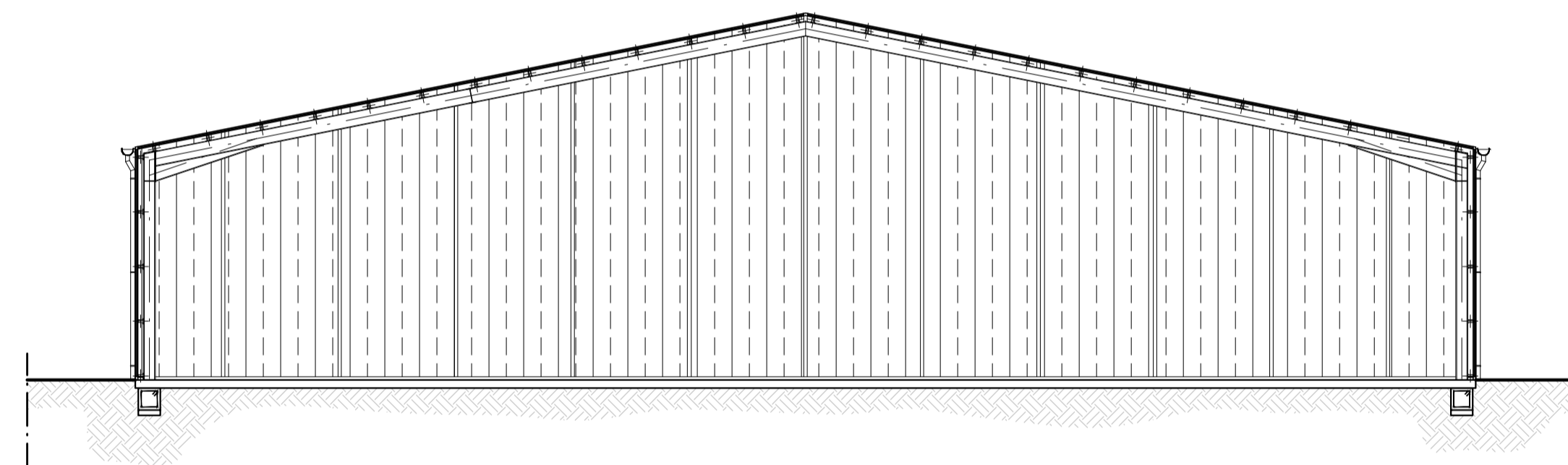
Escala 1 : 500



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>	
PLANO DE ALZADOS DEL INVERNADERO. <small>TÍTULO DEL PLANO</small>	NÚMERO 12/33 ESCALA Varias
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ CUÉLLAR (Segovia) <small>EMPLAZAMIENTO</small>	<small>Titulación:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> ALBERTO GILSANZ MARNERO <small>Fecha:</small> En Palencia, a 30 de junio de 2020 <small>FIRMA Y FECHA</small>



SECCIÓN 1 SECCIÓN LONGITUDINAL A-A

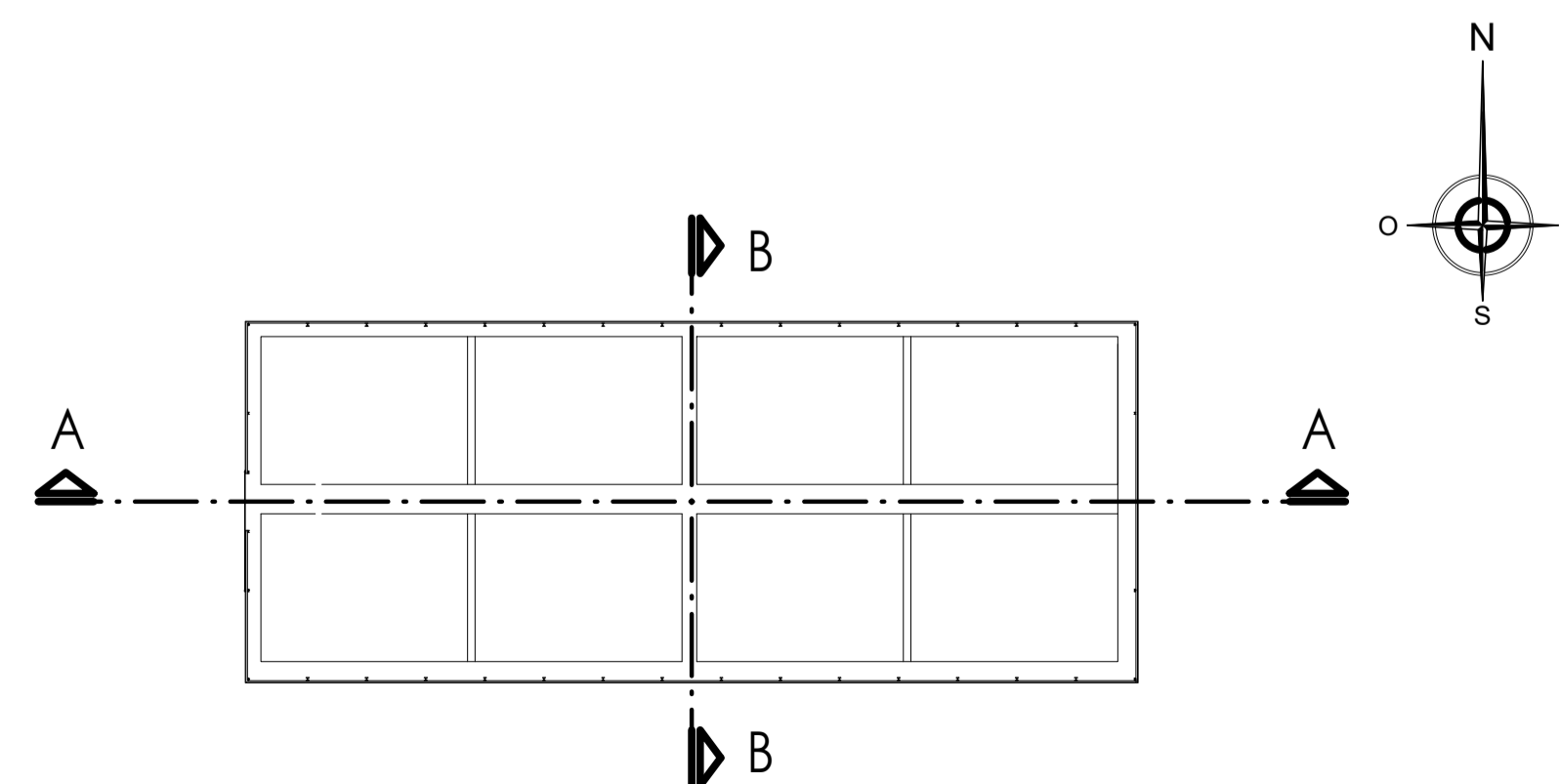



SECCIÓN 2 SECCIÓN TRANSVERSAL B-B

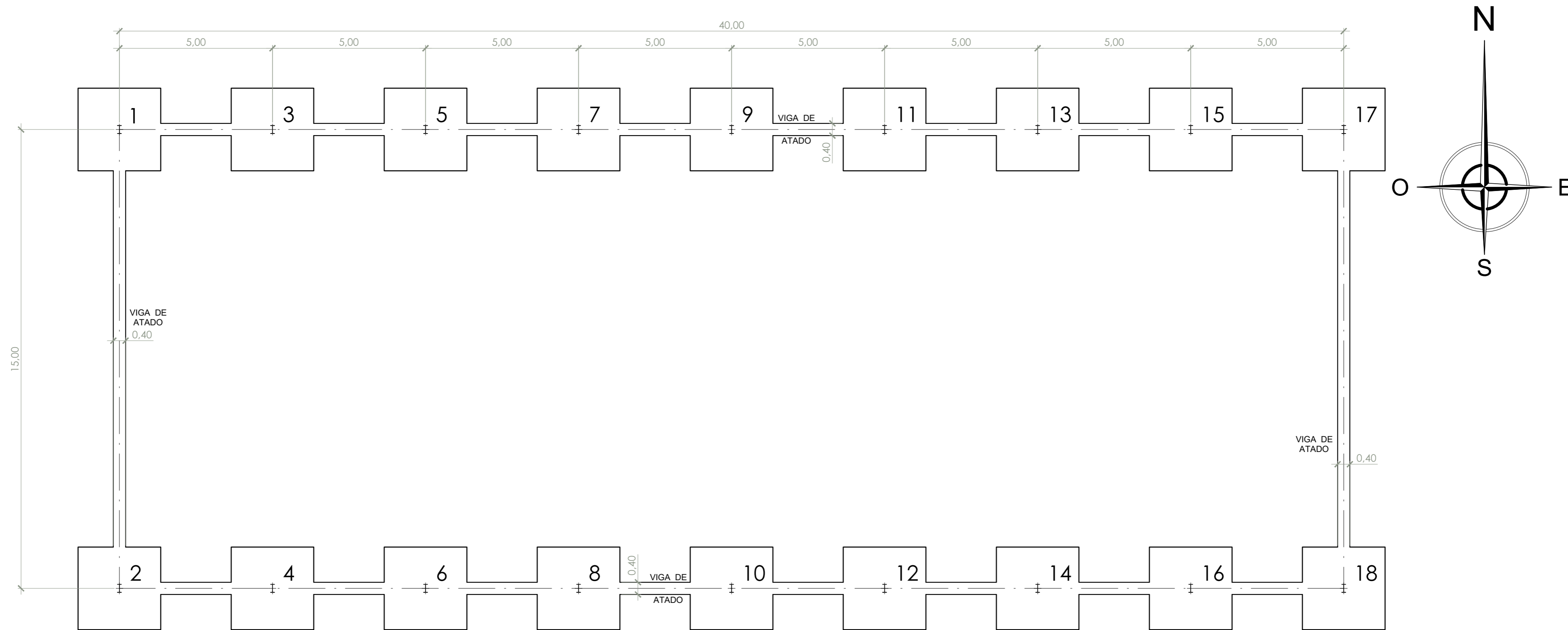
PLANO DE SECCIONES DEL INVERNADERO
Escala 1 : 100

Cotas en metros

Esquema indicador de las secciones
Escala 1 : 500

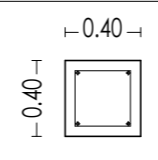


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE SECCIONES DEL INVERNADERO. <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		NÚMERO 13/33 ESCALA 1 : 100
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ		Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumna/o: ALBERTO GILSANZ MARRERO
EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)		Fecha: En Palencia, a 30 de Junio de 2020 FIRMA Y FECHA



PLANO DE ESTRUCTURA:
Plano de planta de cimentación de la nave
Escala 1 : 100

Cotas en metros


CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
Referencia	Sección
Todas	 Arm. Sup.: 2 Ø 12 mm Arm. Inf.: 2 Ø 12 mm Estribos: 1 e Ø 8 c/ 0,30 m

CUADRO DE ZAPATAS			
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)
ZAPATAS I 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	1,40	1,30	0,70


CUADRO DE PLACAS				
Referencias	Ancho X (mm)	Ancho Y (mm)	Canto (mm)	Pernos
PLACAS I 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	460	410	30	6 x Ø 20 mm, L = 944 mm 2 x Ø 16 mm, L = 339 mm

NOTA: Las denominaciones, características y dimensiones de las zapatas y elementos de cimentación se verán reflejadas en los planos de detalles de cimentación (Planos nº 15, nº 16, nº 17, y nº 18)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coefic. parciales de seguridad (γ_r)
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HM-25/P/20/1a	NORMAL	50	50	50	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,30
Pilares	-	-	-	-	-	-
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	-
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coefic. parciales de seguridad (γ_r)
Cimentación	B 500 S	NORMAL	-			Situación persistente 1,15
Muros	-	-	-			Situación accidental 1,00
Pilares	-	-	-			-
Vigas/Forjados	-	-	-			-
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
NORMAL	Variable	Efecto favorable $\gamma_f = 0,00$	Ef. desfavorable $\gamma_f = 1,50$	Efecto favorable $\gamma_f = 0,00$	Ef. desfavorable $\gamma_f = 1,00$	
	Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).
TÍTULO DEL PROYECTO



PLANO DE ESTRUCTURAS:
Cimentación de la nave.

TÍTULO DEL PLANO

14/33
NÚMERO

1:100
ESCALA

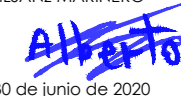
JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ
PROMOTOR

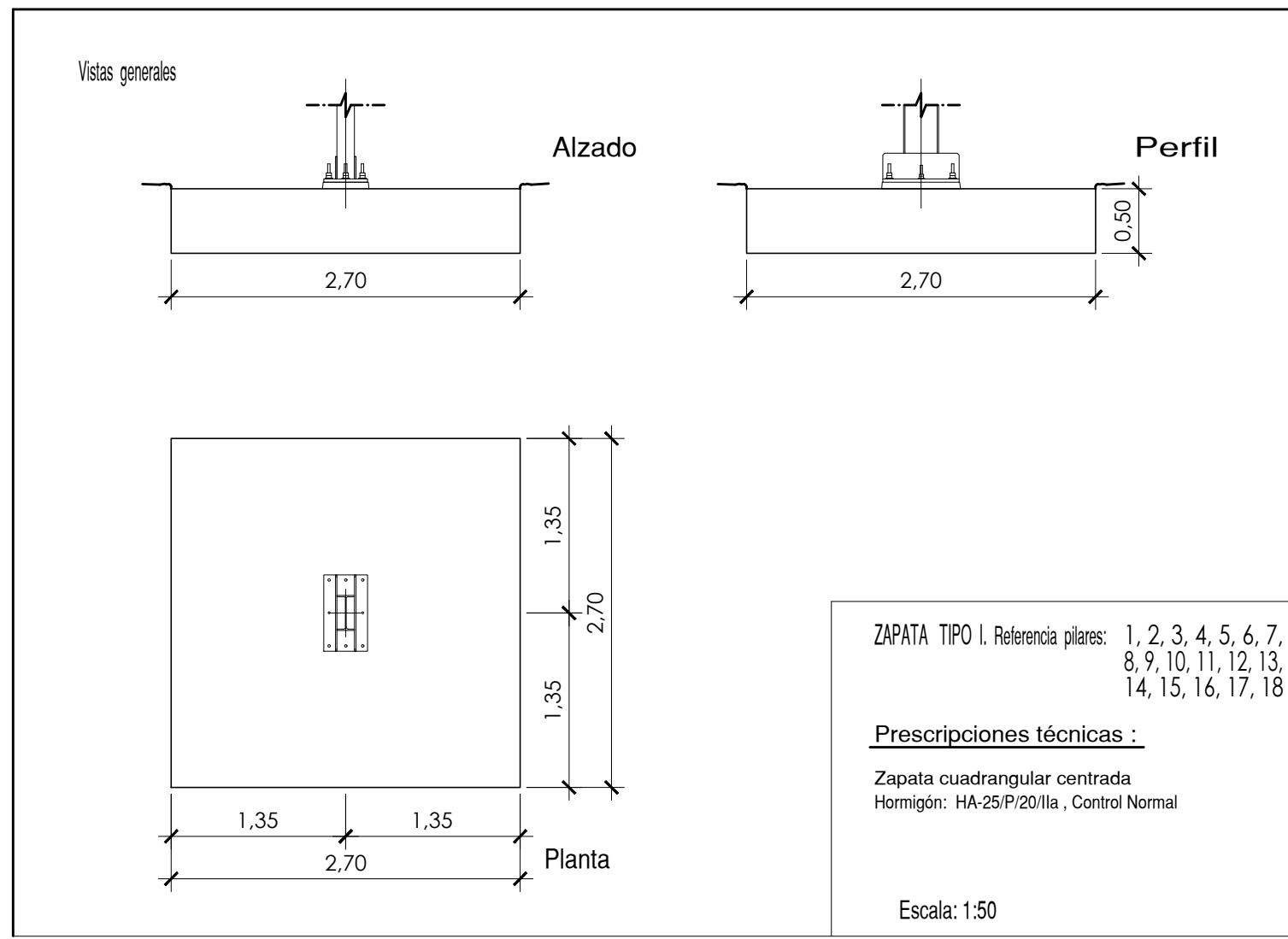
CUÉLLAR (Segovia)
EMPLAZAMIENTO

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO

Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020

FIRMA Y FECHA: 



CUADRO DE ZAPATAS			
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)
ZAPATAS I 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	1,40	1,30	0,70

CUADRO DE PLACAS				
Referencias	Ancho X (mm)	Ancho Y (mm)	Canto (mm)	Pernos
PLACAS I 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	460	410	30	6 x Ø 20 mm, L = 944 mm 2 x Ø 16 mm, L = 339 mm

CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
Referencia	Sección
Todas	Arm. Sup.: 2 Ø 12 mm Arm. Inf.: 2 Ø 12 mm Estribos: 1e Ø 8 c/ 0,30 m

PLANO DE ESTRUCTURA:
Plano de detalles de zapatas de la nave
Escala 1 : 50

Cotas en metros

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coefic. parciales de seguridad (γ_c)
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/20/Ila	NORMAL	50	50	50	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,30
Pilares	-	-	-	-	-	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coefic. parciales de seguridad (γ_s)
Cimentación	B 500 S	NORMAL				Situación persistente 1,15
Muros	-	-				Situación accidental 1,00
Pilares	-	-				
Vigas/Forjados	-	-				
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria			Situación accidental	
		Variable	Efecto favorable $\gamma_f = 0,00$	Ef. desfavorable $\gamma_f = 1,50$	Efecto favorable $\gamma_f = 0,00$	Ef. desfavorable $\gamma_f = 1,00$
NORMAL	Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA
 EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).

TÍTULO DEL PROYECTO



PLANO DE ESTRUCTURAS:
 Detalles zapatas de la nave.

TÍTULO DEL PLANO

NÚMERO **15/33**

ESCALA **1:50**

PROMOTOR **JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ**

EMPLAZAMIENTO **CUÉLLAR (Segovia)**

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO

Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020
 FIRMA Y FECHA 

DETALLES DE LA PLACA DE ANCLAJE

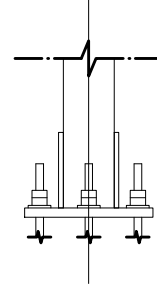
PLACA I

DIMENSIONES PLACA = 340 x 590 x 25 mm (S 275)
 Pernos = Armadura principal 6 Ø 20 mm (B-400-S - corrugado)
 Armadura transversal 2 Ø 16 mm (B-400-S - corrugado)
 Ref. Pilares : 5, 7, 9, 11, 13, 15,
 17, 19, 21, 23, 25

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,
 8, 9, 10, 11, 12, 13,
 14, 15, 16, 17, 18

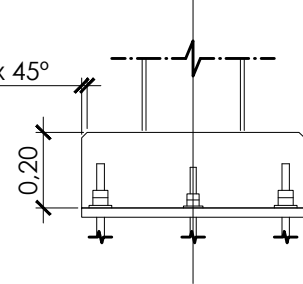
Escala 1:20

Alzado



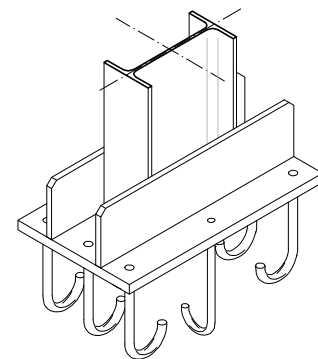
1,5 x 45°

Vista lateral

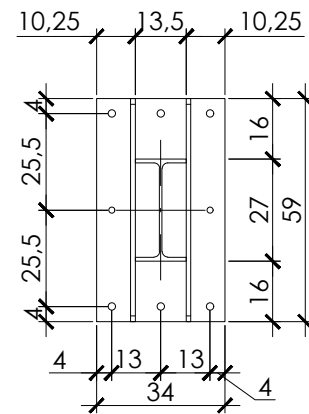


Rigidizadores
 Espesor: 12 mm

Vista en 3D



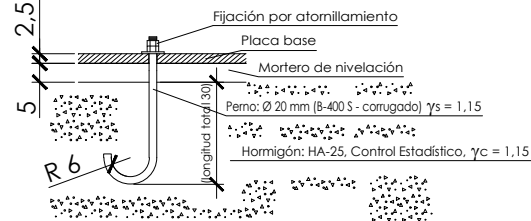
Planta



Espesor placa base: 25 mm

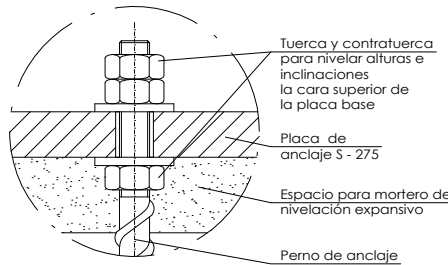
Detalle Anclaje Perno: Armadura principal

Armadura principal 3 Ø 20 mm (B-400-S - corrugado) en cada paramento
 Armadura transversal 1 Ø 16 mm (B-400-S - corrugado) en cada paramento



Detalle de la fijación

Escala 1:5



Cotas en centímetros

PLANO DE ESTRUCTURA:
 Plano de detalles de anclajes de la nave

Escala 1:50

Cotas en metros

CUADRO DE ZAPATAS

Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)
ZAPATAS I 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	1,40	1,30	0,70

CUADRO DE PLACAS

Referencias	Ancho X (mm)	Ancho Y (mm)	Canto (mm)	Pernos
PLACAS I 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	460	410	30	6 x Ø 20 mm, L = 944 mm 2 x Ø 16 mm, L = 339 mm

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"

HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coefic. parciales de seguridad (γ _c)
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	50	50	50	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,30
Pilares	-	-	-	-	-	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	

ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coefic. parciales de seguridad (γ _s)
Cimentación	B 500 S	NORMAL				Situación persistente 1,15
Muros	-	-				Situación accidental 1,00
Pilares	-	-				
Vigas/Forjados	-	-				

EJECUCIÓN					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos				
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable
NORMAL	Variable	γ _f = 0,00	γ _f = 1,50	γ _f = 0,00	γ _f = 1,00
	Permanente	γ _G = 1,50		γ _G = 1,00	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA
 EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).

TÍTULO DEL PROYECTO

PLANO DE ESTRUCTURAS:
 Detalles placas de anclaje de la nave.

NÚMERO 16/33

TÍTULO DEL PLANO

ESCALA 1:20

JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ

PROMOTOR

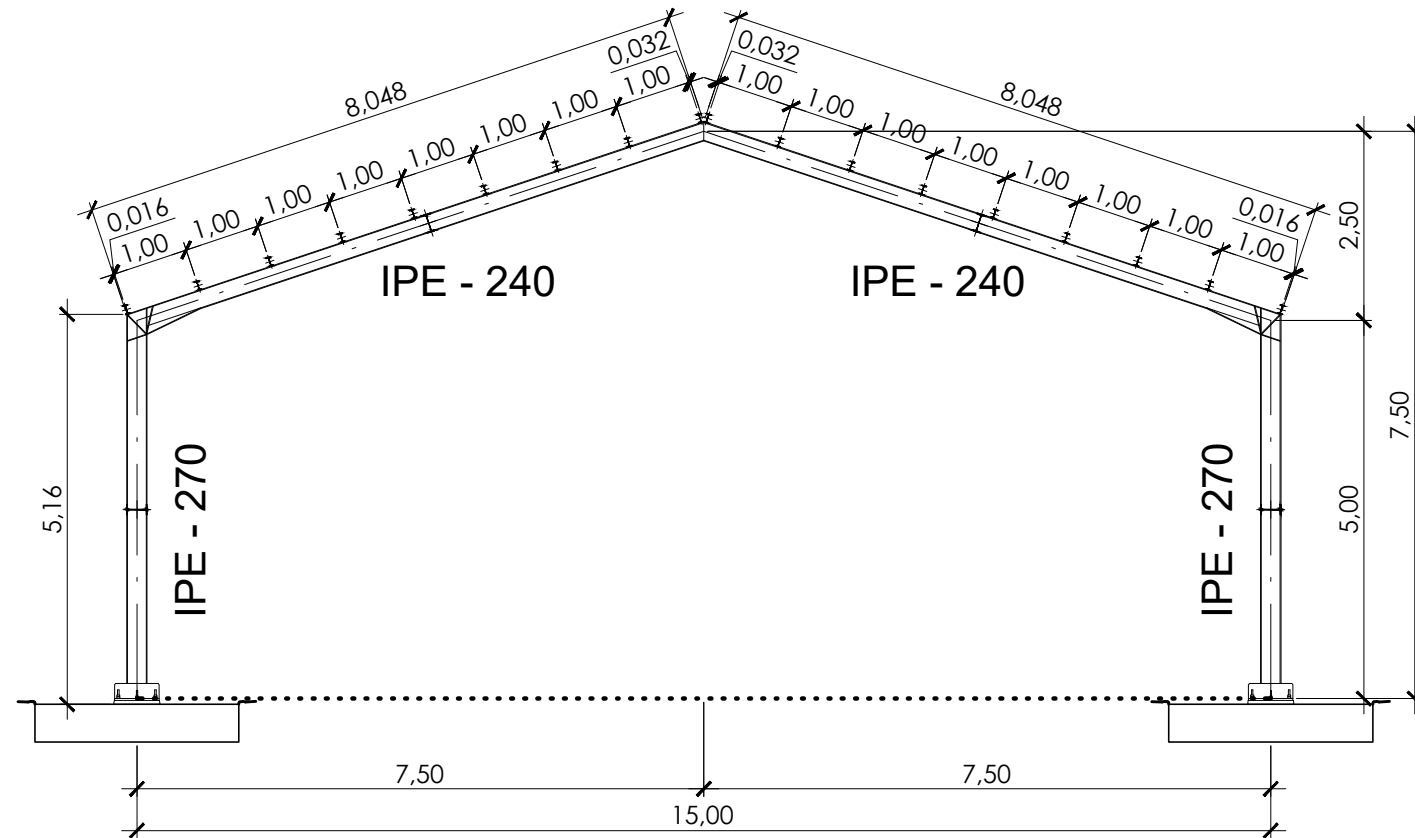
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO

CUÉLLAR (Segovia)

EMPLAZAMIENTO

Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020
 FIRMA Y FECHA

Alberto Gil sanz Marinero



ESTRUCTURA DE PÓRTICOS : Pórtico general (hastial y central).

PLANO DE ESTRUCTURAS:
 Detalles de pórticos de la nave
 Escala 1 : 100
 Cotas en metros

DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES
 NAVE PARA INVERNADERO HORTÍCOLA

PILARES O SOPORTES	IPE - 270
VIGAS O DINTELES	IPE - 240
CORREAS DE CUBIERTA	IPE - 120

NOTA: Estructura realizada con acero laminado S 275
 Distancia entre pórticos 5,00 m
 Número de pórticos : 9

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"

HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coefic. parciales de seguridad (γ_c)
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/30/IIa	NORMAL	50	50	50	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,30
Pilares	-	-	-	-	-	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	

ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado		Coefic. parciales de seguridad (γ_s)
Cimentación	B 400 S	NORMAL			Situación persistente 1,15
Muros	-	-			Situación accidental 1,00
Pilares	-	-			
Vigas/Forjados	-	-			

EJECUCIÓN					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos				
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable
NORMAL	Variable	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,50$	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$
	Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$	


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).

TÍTULO DEL PROYECTO

PLANO DE ESTRUCTURAS:
 Pórtico de la nave.

TÍTULO DEL PLANO

NÚMERO 17/33

ESCALA 1:20

JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ

PROMOTOR

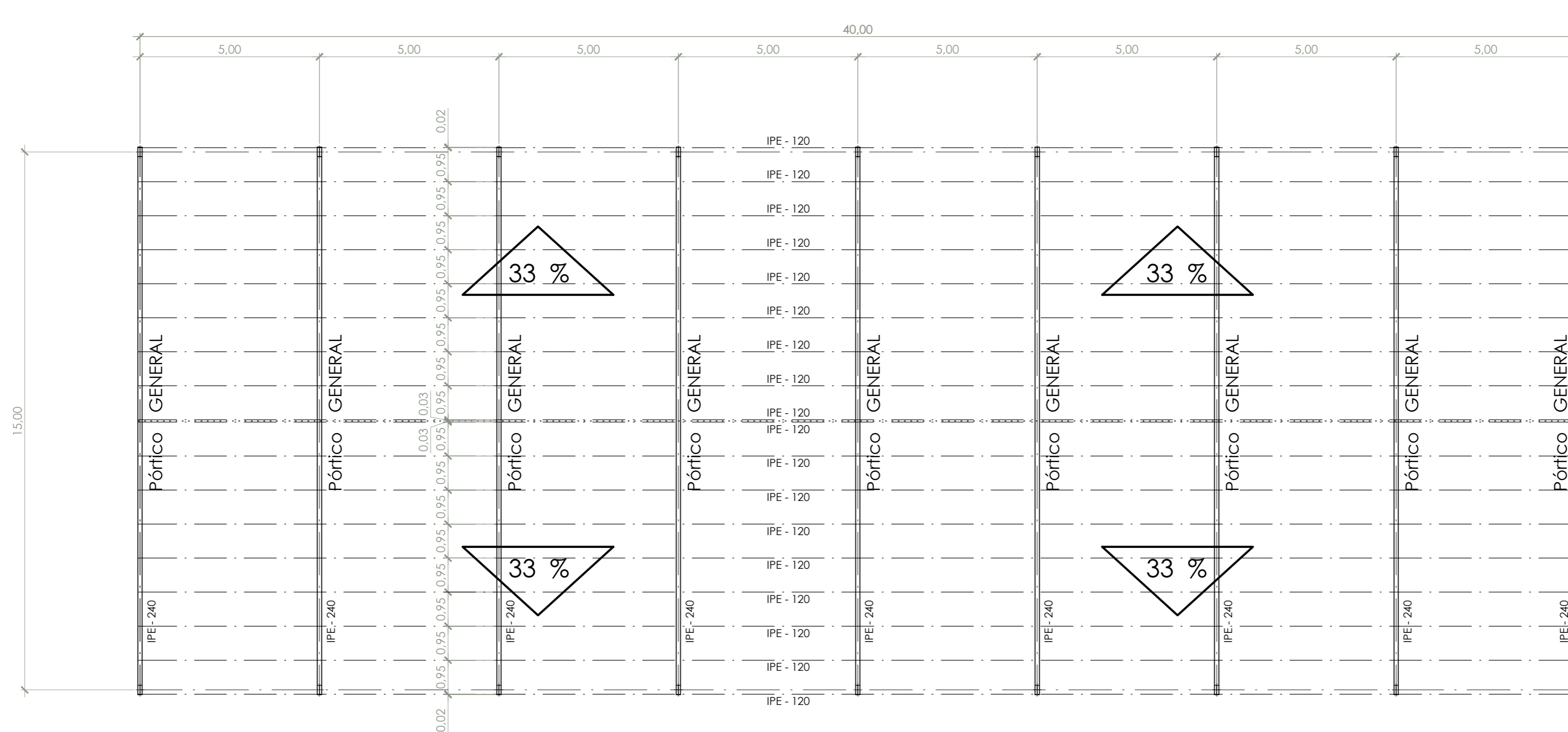
CUÉLLAR (Segovia)

EMPLAZAMIENTO

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO

Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020
 FIRMA Y FECHA

Alberto Gil sanz



PLANO DE ESTRUCTURA:
Plano de planta de estructura de cubiertas de la nave
Escala 1 : 100

Cotas en metros


DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

NAVE PARA INVERNADERO HORTÍCOLA

PILARES O SOPORTES	IPE - 270
VIGAS O DINTELES	IPE - 240
CORREAS DE CUBIERTA	IPE - 120

NOTA: Estructura realizada con acero laminado S 275
Distancia entre pórticos 5,00 m
Número de pórticos : 9

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coefic. parciales de seguridad (γ_c)
Cimentación	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	lateral	superior	inferior	Situación persistente
Muros	-	-	-	-	-	1,50
Pilares	-	-	-	-	-	Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	1,30
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coefic. parciales de seguridad (γ_s)
Cimentación	B 500 S	NORMAL				Situación persistente
Muros	-	-				1,15
Pilares	-	-				Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-				1,00
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
NORMAL	Variable	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,50$	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$	
	Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).

TÍTULO DEL PROYECTO



PLANO DE ESTRUCTURAS:
Estructura de cubiertas de la nave.

TÍTULO DEL PLANO

18/33
NÚMERO

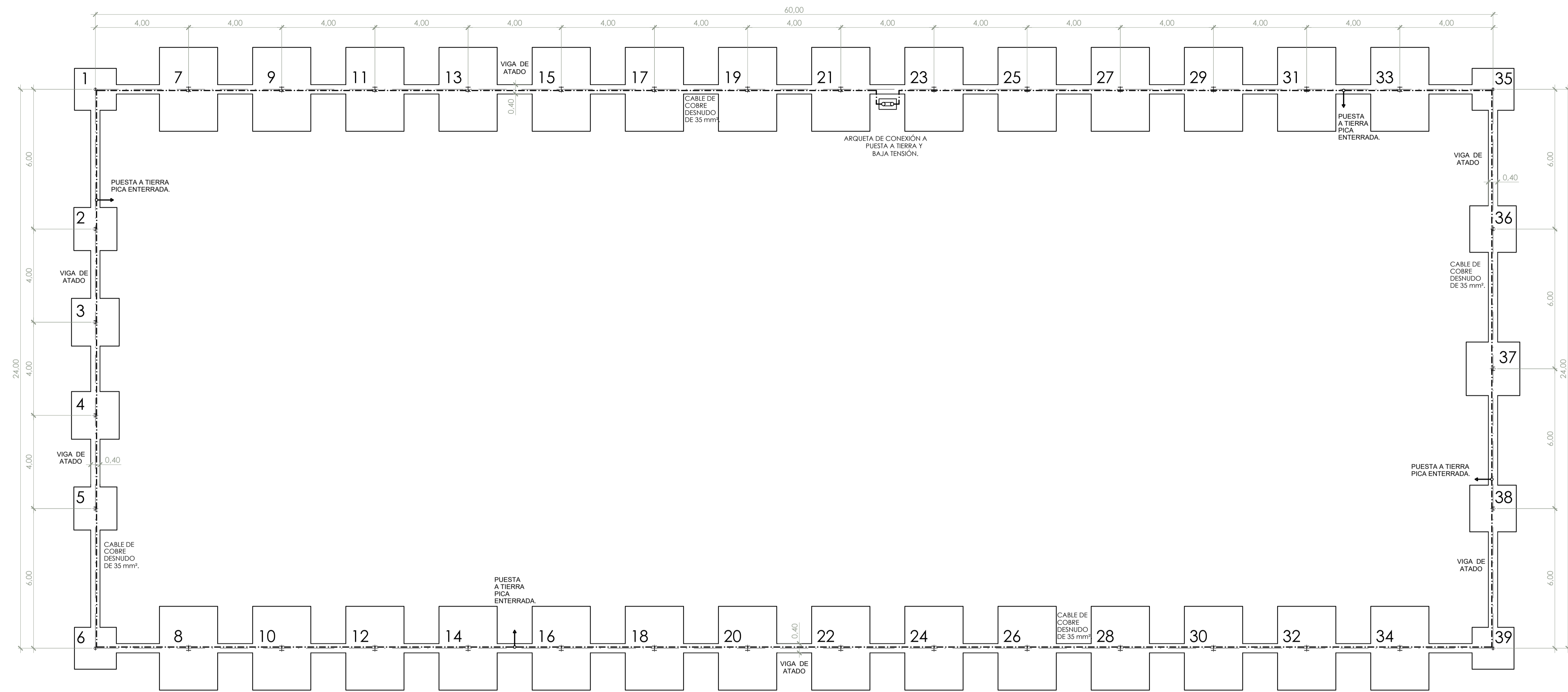
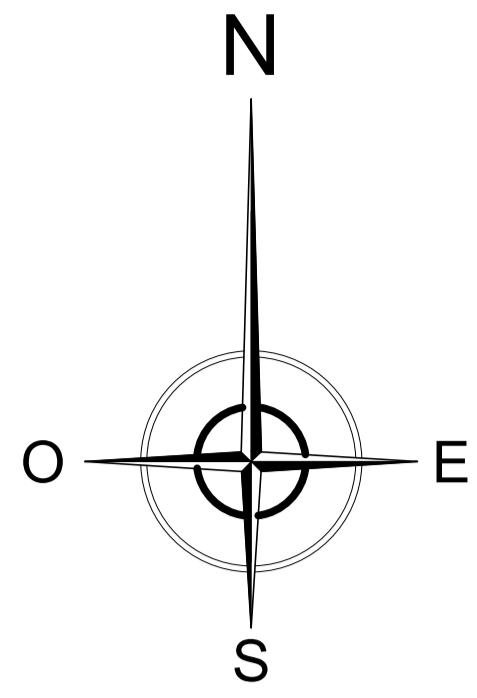
1 : 1 0 0
ESCALA

JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ
PROMOTOR

CUÉLLAR (Segovia)
EMPLAZAMIENTO

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO

Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020
 FIRMA Y FECHA



PLANO DE ESTRUCTURA:
Plano de planta de cimentación del invernadero

Escala 1 : 100

Cotas en metros

CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
Referencia	Sección
Todas	 Arm. Sup.: 2 Ø 12 mm Arm. Inf.: 2 Ø 12 mm Estribos: 1e Ø 8 c/ 0,30 m

INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

LEYENDA :

- · — · LÍNEA DE TIERRA ENTERRADA DE COBRE DESNUDO DE 35 mm².
- PICA DE ACERO COBRIZADO DE 2 m DE LONGITUD Y Ø 14'3 mm.
- ARQUETA DE PUESTA A TIERRA

CUADRO DE ZAPATAS					
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)	Armado en X	Armado en Y
ZAPATAS I 1, 6, 35, 39	1,80	1,80	0,35	Sup: 6 Ø12 c/30, L=170 mm Inf: 6 Ø12 c/30, L=170 mm	Sup: 6 Ø12 c/30, L=170 mm Inf: 6 Ø12 c/30, L=170 mm
ZAPATAS II 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	2,50	3,60	0,65	Sup: 18 Ø12 c/28, L=240 mm Inf: 12 Ø12 c/28, L=350 mm	Sup: 18 Ø12 c/28, L=240 mm Inf: 12 Ø12 c/28, L=350 mm
ZAPATAS III 19, 20, 21, 22	2,50	3,60	0,70	Sup: 18 Ø14 c/20, L=240 mm Inf: 12 Ø14 c/20, L=350 mm	Sup: 18 Ø12 c/28, L=240 mm Inf: 12 Ø12 c/28, L=350 mm
ZAPATAS IV 2, 5	1,85	1,85	0,45	Sup: 7 Ø12 c/28, L=175 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=175 mm	Sup: 7 Ø12 c/28, L=175 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=175 mm
ZAPATAS V 3, 4	2,05	2,05	0,45	Sup: 7 Ø12 c/28, L=195 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=195 mm	Sup: 7 Ø12 c/28, L=195 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=195 mm
ZAPATAS VI 36, 38	2,00	2,00	0,50	Sup: 8 Ø12 c/25, L=190 mm Inf: 8 Ø12 c/25, L=190 mm	Sup: 8 Ø12 c/25, L=190 mm Inf: 8 Ø12 c/25, L=190 mm
ZAPATAS VII 37	2,30	2,30	0,50	Sup: 9 Ø12 c/25, L=210 mm Inf: 9 Ø12 c/25, L=210 mm	Sup: 9 Ø12 c/25, L=210 mm Inf: 9 Ø12 c/25, L=210 mm

CUADRO DE PLACAS					
Referencias	Ancho X (mm)	Ancho Y (mm)	Canto (mm)	Pernos	
PLACAS I 1, 6, 35, 39	300	300	14	4 x Ø 12 mm, L = 342 mm	
PLACAS II 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	500	500	20	12 x Ø 20 mm, L = 688 mm	
PLACAS III 2, 3, 4, 5, 36, 38	350	350	15	4 x Ø 16 mm, L = 490 mm	
PLACAS IV 37	400	400	15	4 x Ø 20 mm, L = 518 mm	

NOTA: Las denominaciones, características y dimensiones de las zapatas y elementos de cimentación se verán reflejadas en los planos de detalles de cimentación (Planos nº 20, nº 21, nº 22, y nº 23)

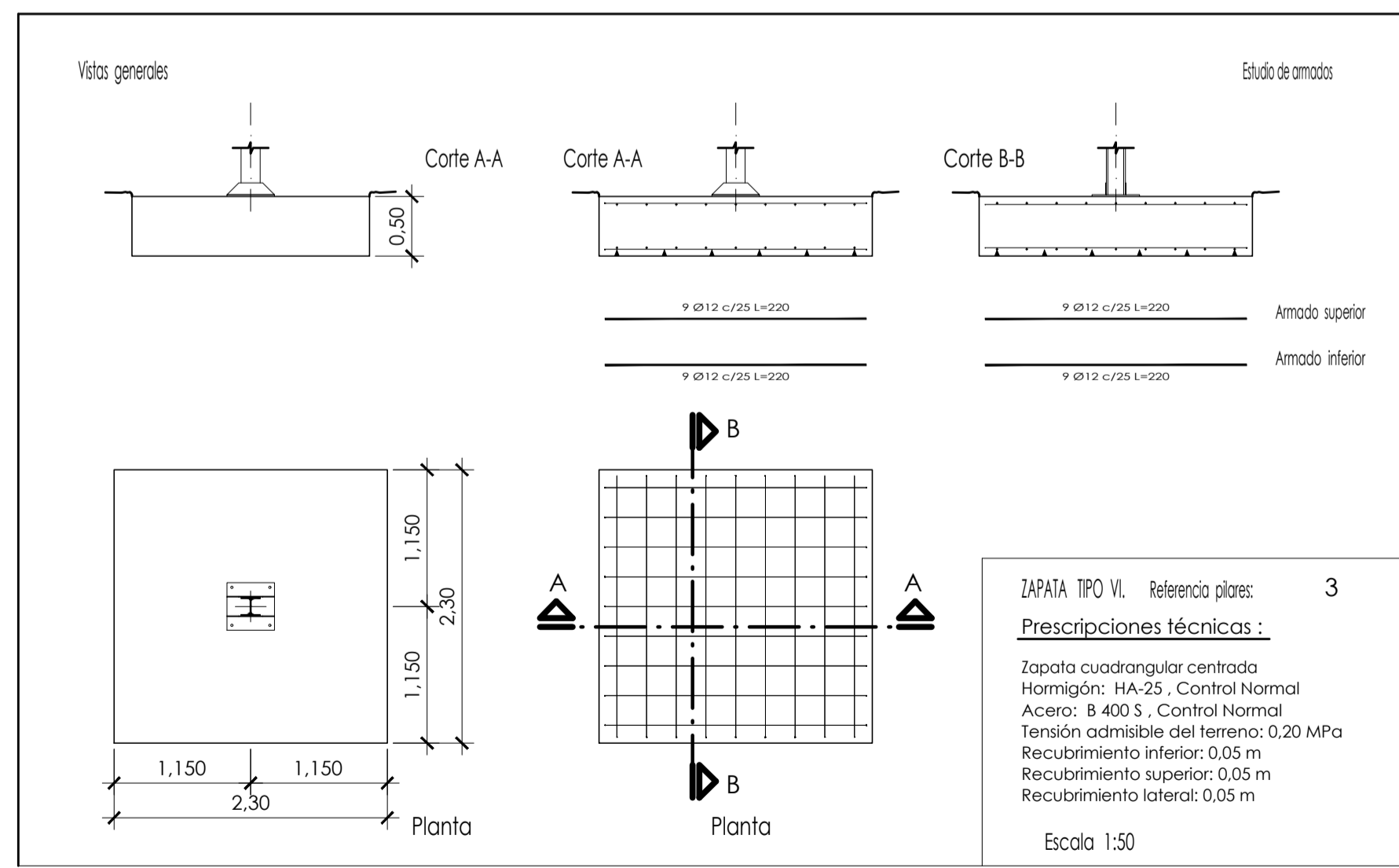
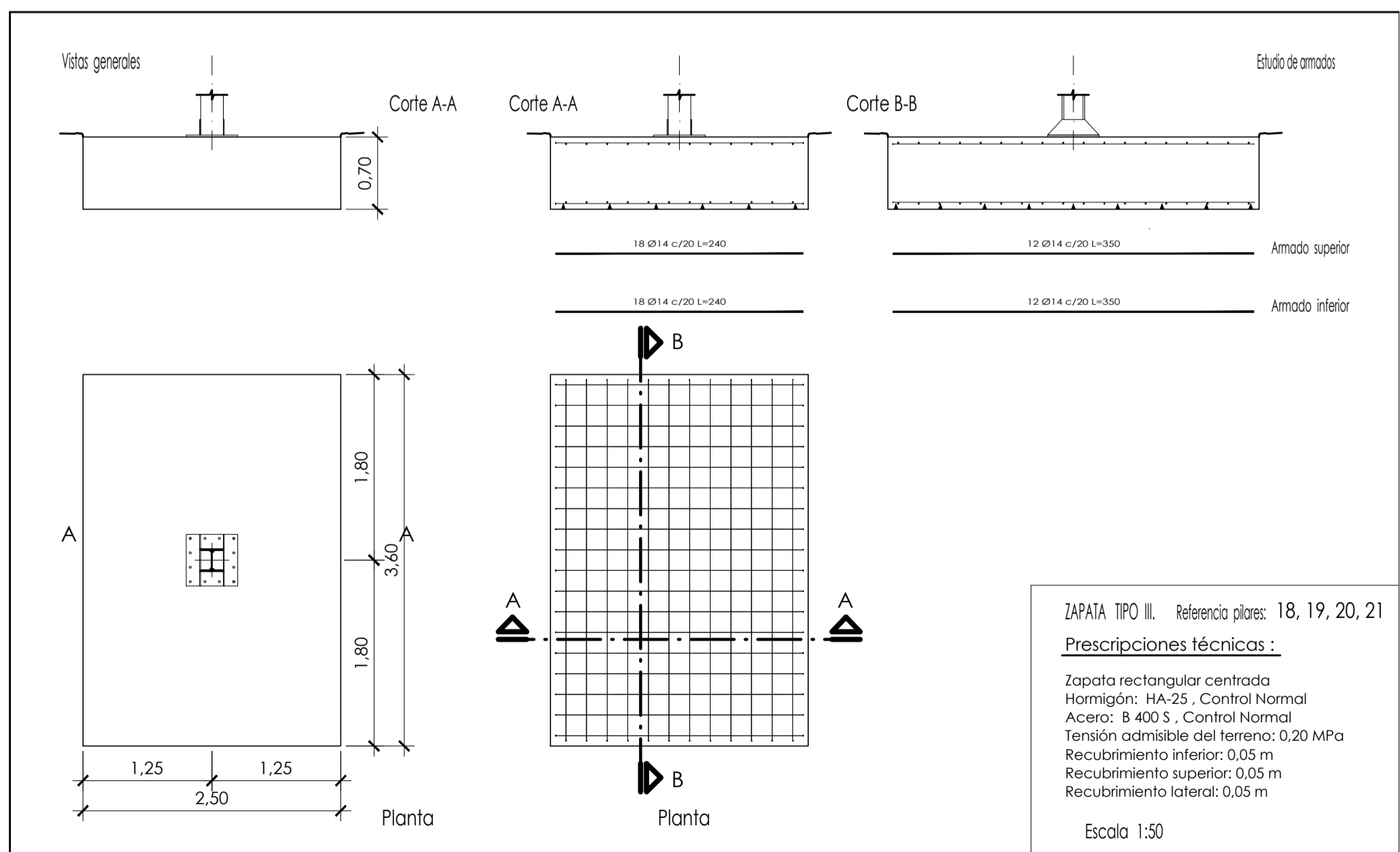
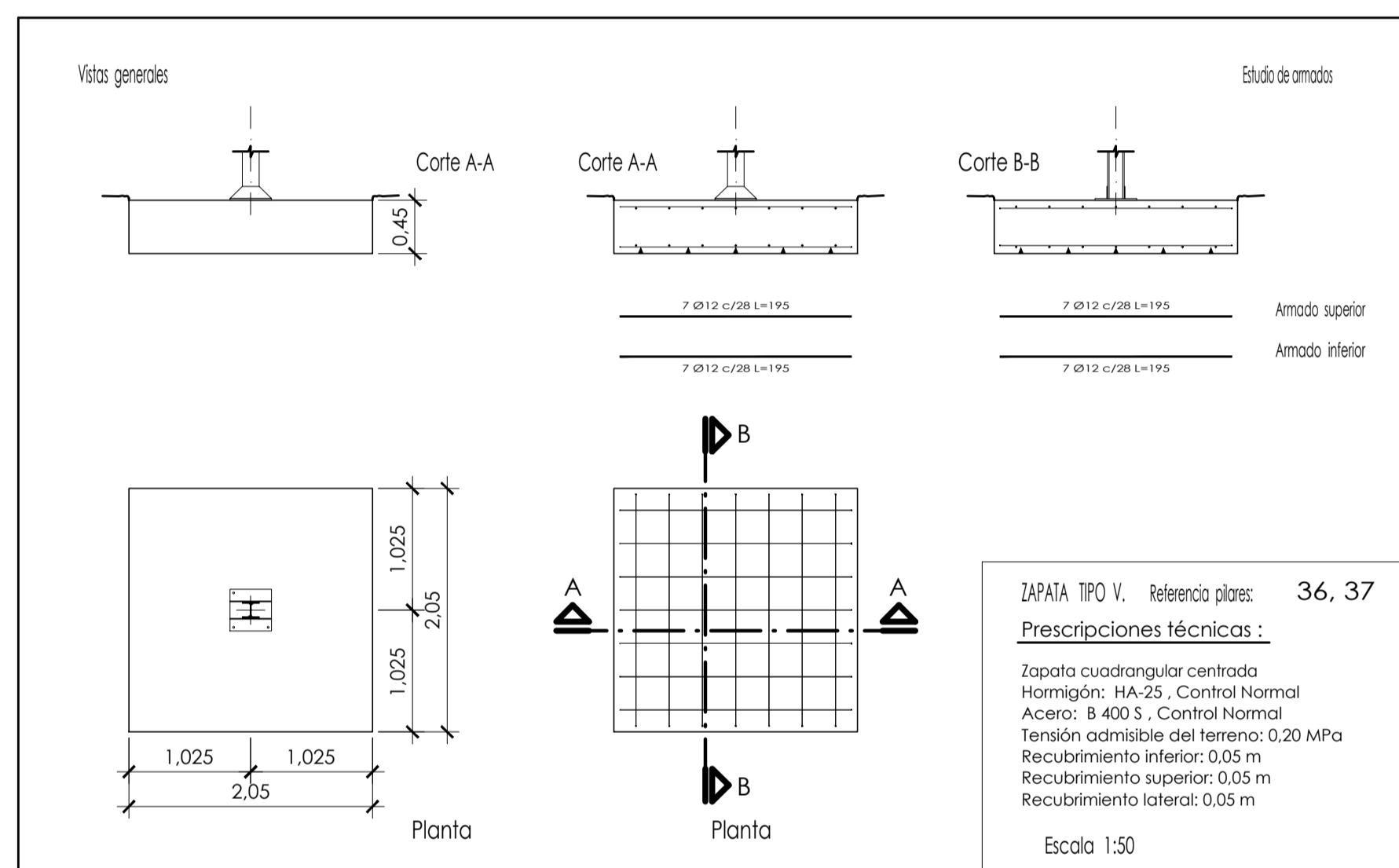
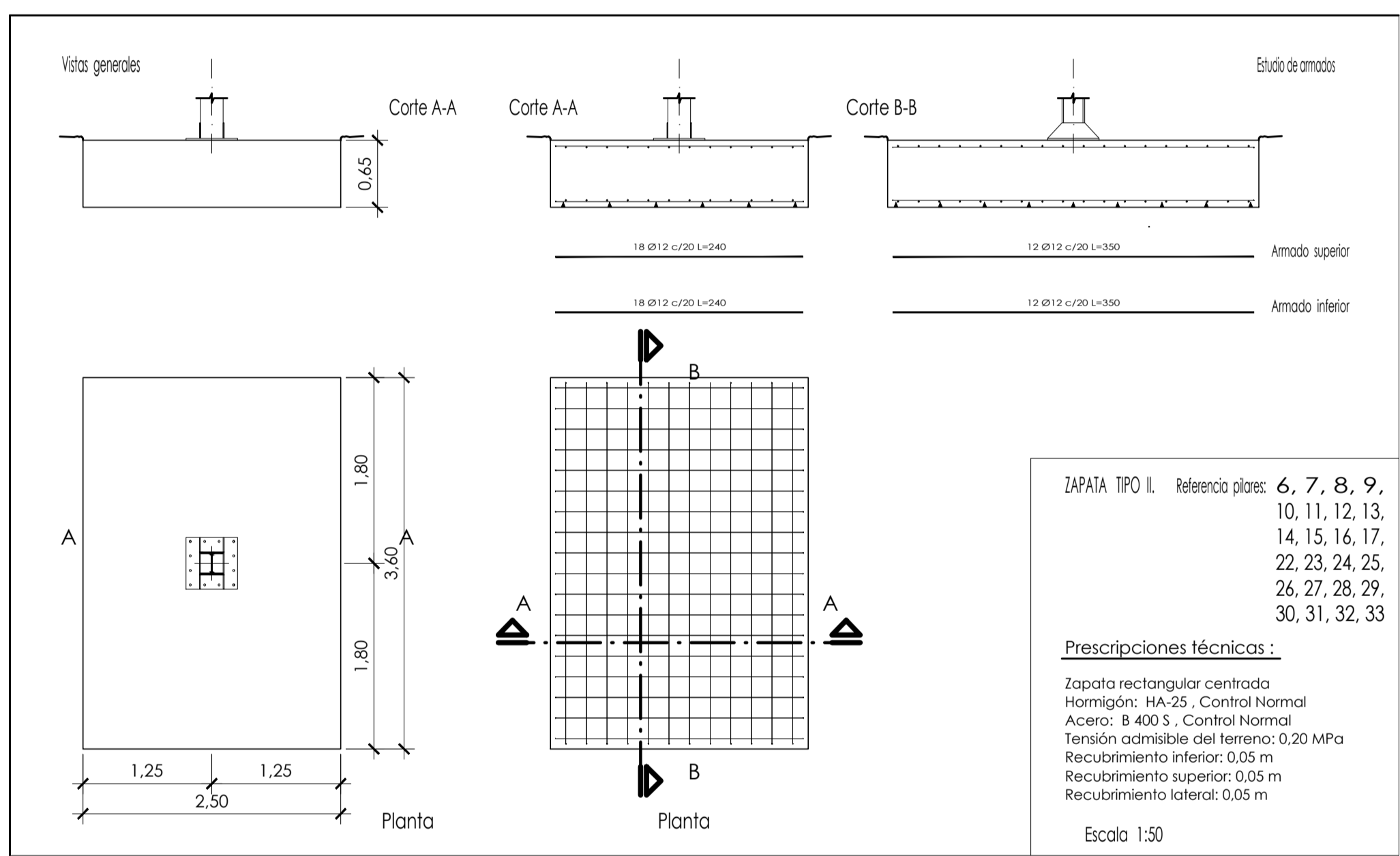
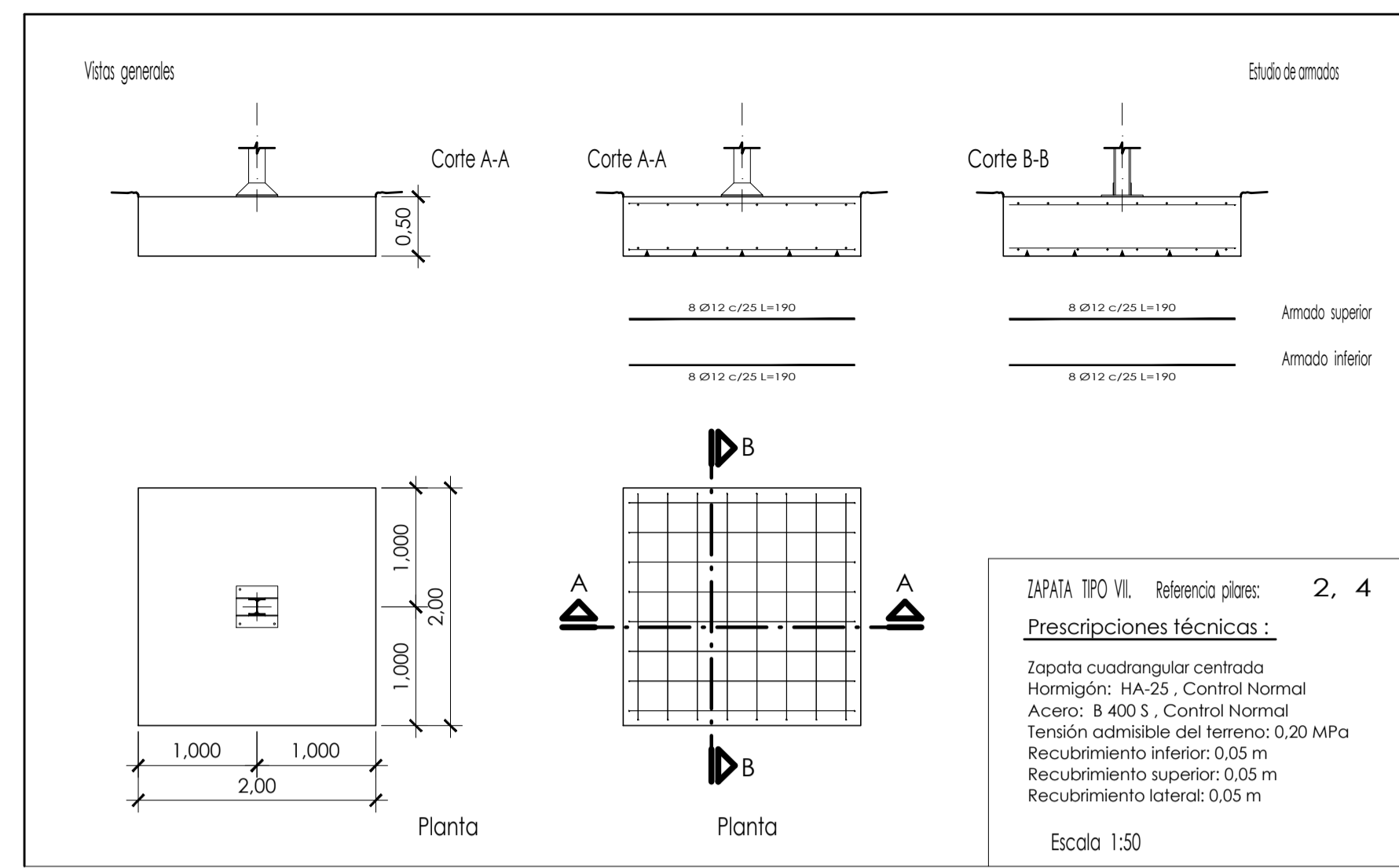
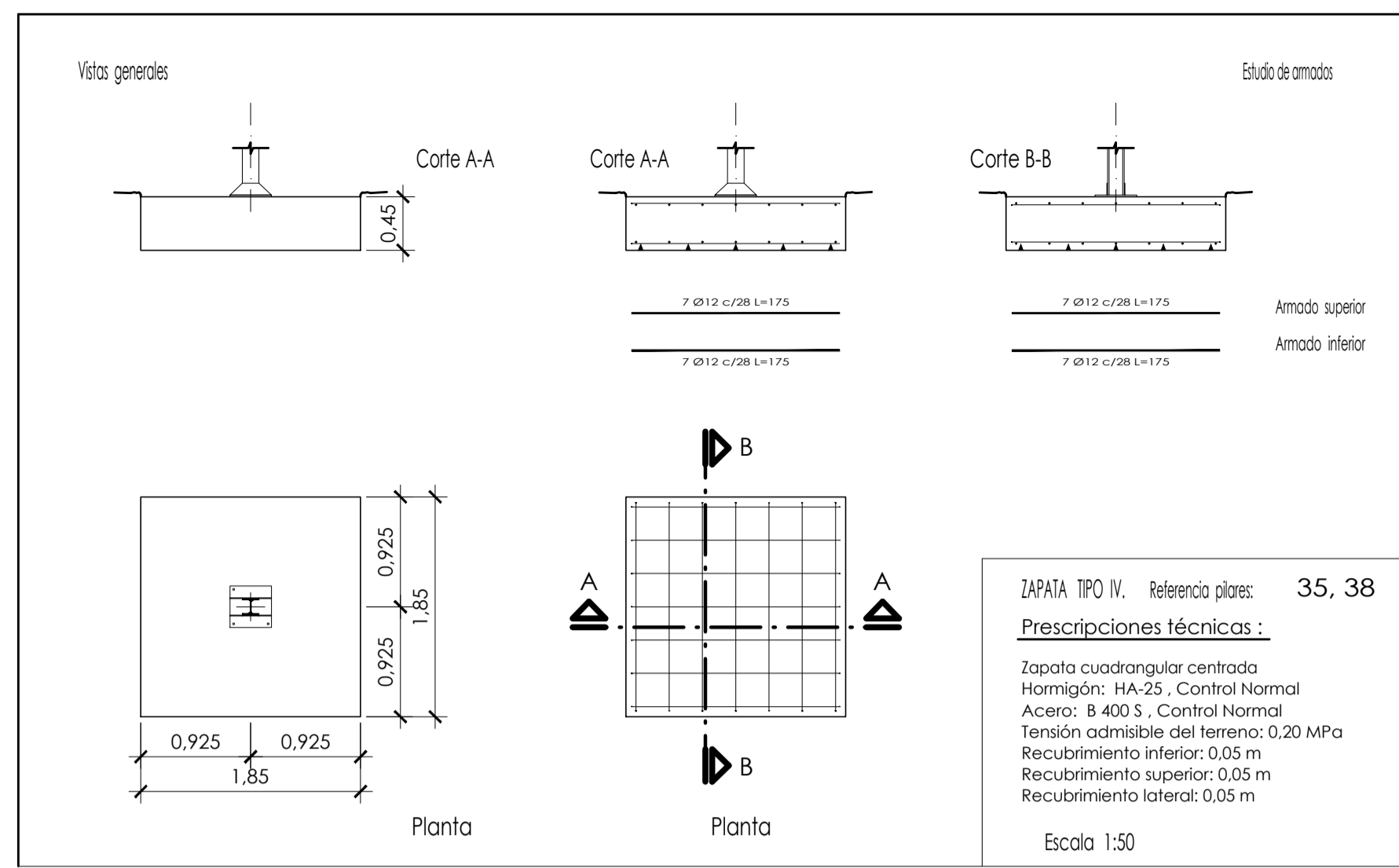
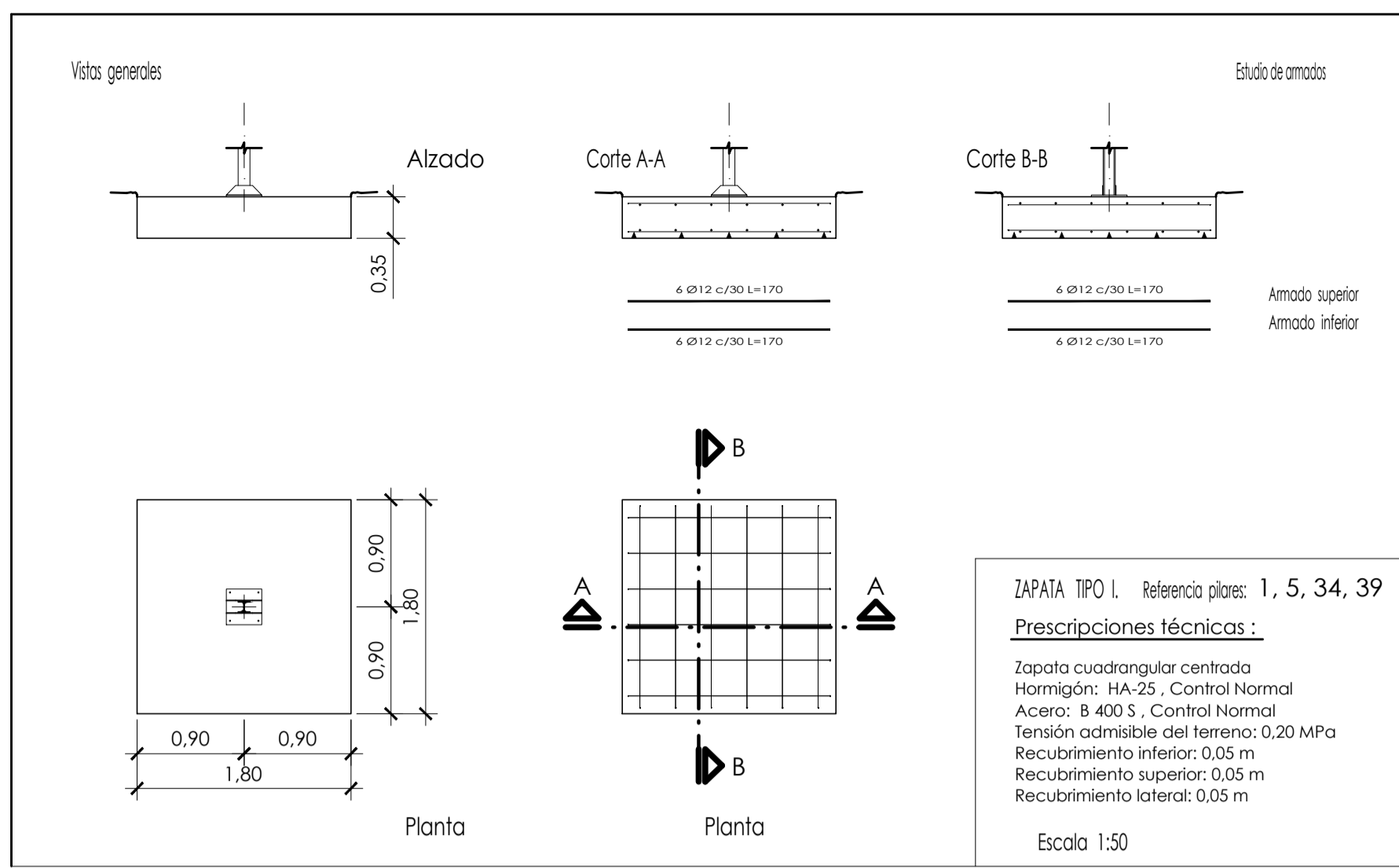
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coeffic. parciales de seguridad (γ _i)
Cimentación	HA-25/P/30/ta	NORMAL	lateral	superior	inferior	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,30
Pilares	-	-	-	-	-	-
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	-
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coeffic. parciales de seguridad (γ _i)
Cimentación	B 400 S	NORMAL				Situación persistente 1,15
Muros	-	-				Situación accidental 1,00
Pilares	-	-				-
Vigas/Forjados	-	-				-
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
NORMAL	Variable	γ _f = 0,00	γ _f = 1,50	γ _f = 0,00	γ _f = 1,00	
	Permanente	γ _G = 1,50		γ _G = 1,00		

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA
 EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).

TÍTULO DEL PROYECTO

PLANO DE ESTRUCTURAS: Cimentación del invernadero.	NÚMERO 19/33
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA 1 : 100
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ	Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARRERO
CUÉLLAR (Segovia)	Fecha: En Palencia, a 30 de Junio de 2020 FIRMA Y FECHA



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"

HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coeff. parciales de seguridad (γ _c)
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/30/1/a	NORMAL	50	50	50	Situación persistente 1.50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1.30
Pilares	-	-	-	-	-	-
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	-

ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coeff. parciales de seguridad (γ _s)
Cimentación	B 400 S	NORMAL				Situación persistente 1.15
Muros	-	-				Situación accidental 1.00
Pilares	-	-				-
Vigas/Forjados	-	-				-

EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		Situación accidental
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
NORMAL	Variable	γ _f = 0.00	γ _f = 1.50	γ _f = 0.00	γ _f = 1.00	γ _f = 1.00
	Permanente	γ _f = 1.50	γ _f = 1.50	γ _f = 1.00	γ _f = 1.00	γ _f = 1.00

CUADRO DE ZAPATAS

Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)	Armado en X	Armado en Y
ZAPATAS I 1, 6, 35, 39	1,80	1,80	0,35	Sup: 6 Ø12 c/30, L=170 mm Inf: 6 Ø12 c/30, L=170 mm	Sup: 6 Ø12 c/30, L=170 mm Inf: 6 Ø12 c/30, L=170 mm
ZAPATAS II 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	2,50	3,60	0,65	Sup: 18 Ø12 c/28, L=240 mm Inf: 12 Ø12 c/28, L=350 mm	Sup: 18 Ø12 c/28, L=240 mm Inf: 12 Ø12 c/28, L=350 mm
ZAPATAS III 19, 20, 21, 22	2,50	3,60	0,70	Sup: 18 Ø12 c/28, L=240 mm Inf: 12 Ø14 c/20, L=350 mm	Sup: 18 Ø12 c/28, L=240 mm Inf: 12 Ø14 c/20, L=350 mm
ZAPATAS IV 2, 5	1,85	1,85	0,45	Sup: 7 Ø12 c/28, L=175 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=175 mm	Sup: 7 Ø12 c/28, L=175 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=175 mm
ZAPATAS V 3, 4	2,05	2,05	0,45	Sup: 7 Ø12 c/28, L=195 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=195 mm	Sup: 7 Ø12 c/28, L=195 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=195 mm
ZAPATAS VI 36, 38	2,00	2,00	0,50	Sup: 8 Ø12 c/25, L=190 mm Inf: 8 Ø12 c/25, L=190 mm	Sup: 8 Ø12 c/25, L=190 mm Inf: 8 Ø12 c/25, L=190 mm
ZAPATAS VII 37	2,30	2,30	0,50	Sup: 9 Ø12 c/25, L=210 mm Inf: 9 Ø12 c/25, L=210 mm	Sup: 9 Ø12 c/25, L=210 mm Inf: 9 Ø12 c/25, L=210 mm

CUADRO DE PLACAS

Referencias	Ancho X (mm)	Ancho Y (mm)	Canto (mm)	Pernos
PLACAS I 1, 6, 35, 39	300	300	14	4 x Ø 12 mm, L = 342 mm
PLACAS II 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	500	500	20	12 x Ø 20 mm, L = 688 mm
PLACAS III 2, 3, 4, 5, 36, 38	350	350	15	4 x Ø 16 mm, L = 490 mm
PLACAS IV 37	400	400	15	4 x Ø 20 mm, L = 518 mm

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA
 EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).
 TÍTULO DEL PROYECTO

PLANO DE ESTRUCTURAS:
 Detalles zapatas del invernadero.

NÚMERO: **20/33**
 ESCALA: **1:50**

PROMOTOR: **JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ**
 ALUMNO/A: **ALBERTO GILSANZ MARRERO**
CUÉLLAR (Segovia)

Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020
 FIRMA Y FECHA

PLANO DE ESTRUCTURA:
 Plano de detalles de zapatas del invernadero
 Escala 1 : 50
 Cotas en metros

DETALLES DE LA PLACA DE ANCLAJE PLACA I

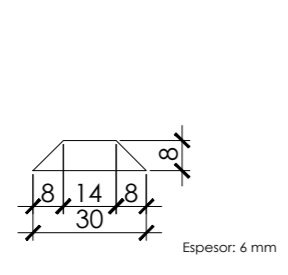
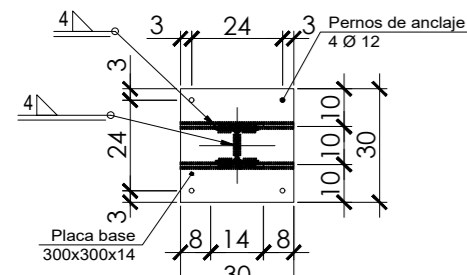
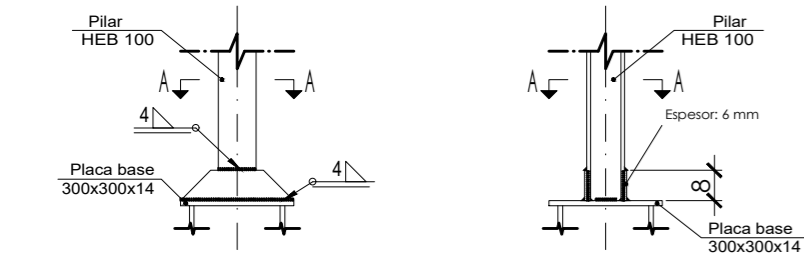
DIMENSIONES PLACA = 300 x 300 x 14 mm (S275)
Pernos = 4 Ø 12 mm (B-400 S - corrugado)

Ref. Pilares : 1, 5, 34, 39

Escala 1 : 20

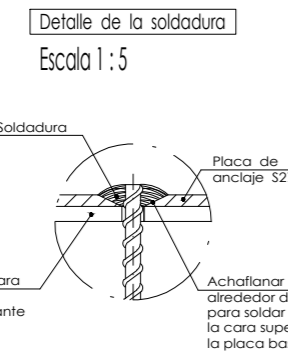
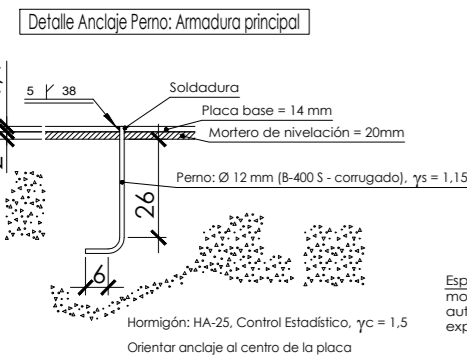
Alzado

Vista lateral



Sección A-A

Rigidizadores x - x



Cotas en centímetros

DETALLES DE LA PLACA DE ANCLAJE PLACA II

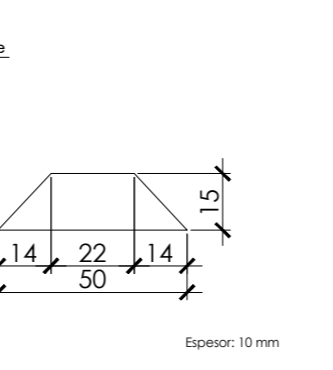
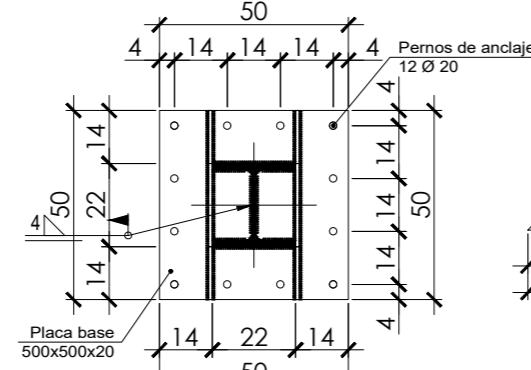
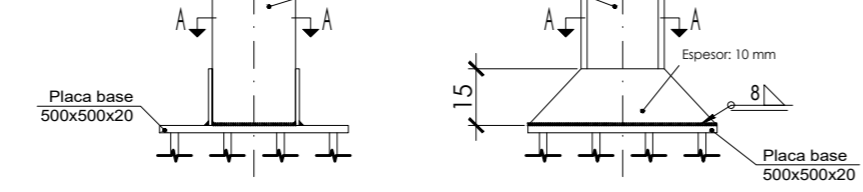
DIMENSIONES PLACA = 500 x 500 x 20 mm (S275)
Pernos = 12 Ø 20 mm (B-400 S - corrugado)

Ref. Pilares : 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Escala 1 : 20

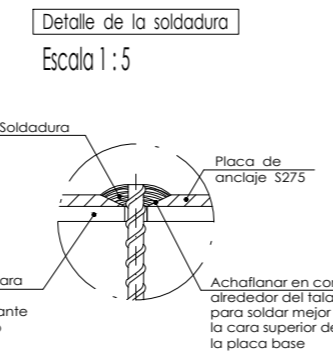
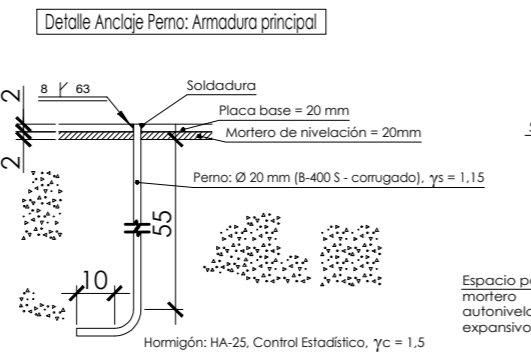
Alzado

Vista lateral



Sección A-A

Rigidizadores y - y



Cotas en centímetros

DETALLES DE LA PLACA DE ANCLAJE PLACA III

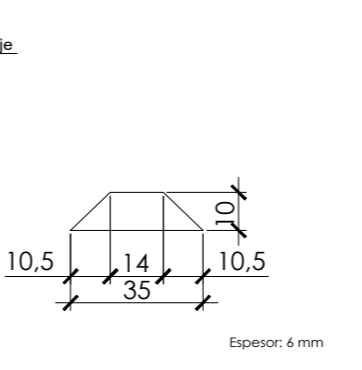
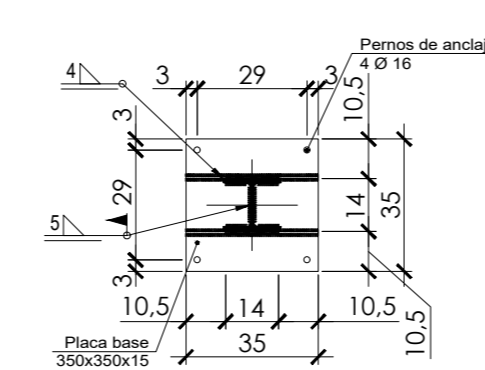
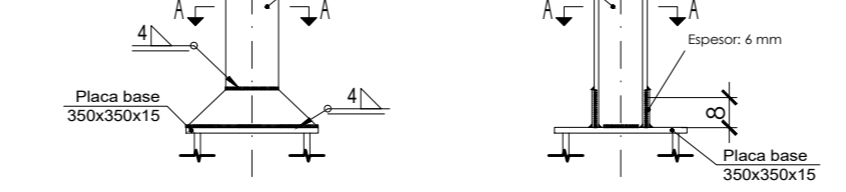
DIMENSIONES PLACA = 300 x 300 x 14 mm (S275)
Pernos = 4 Ø 12 mm (B-400 S - corrugado)

Ref. Pilares : 2, 4, 35, 36, 37, 38

Escala 1 : 20

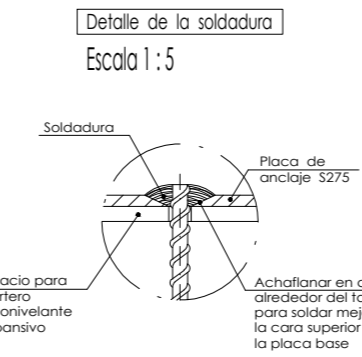
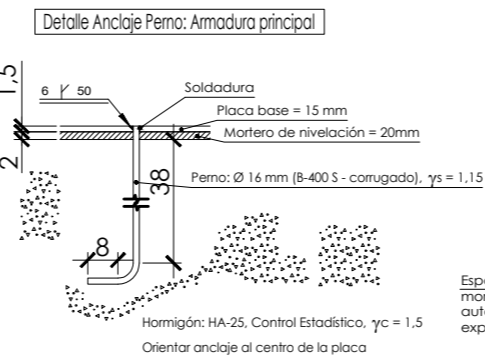
Alzado

Vista lateral



Sección A-A

Rigidizadores x - x



Cotas en centímetros

DETALLES DE LA PLACA DE ANCLAJE PLACA IV

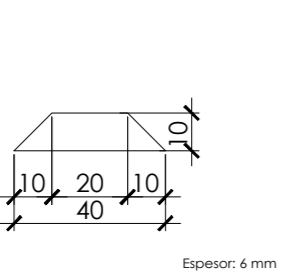
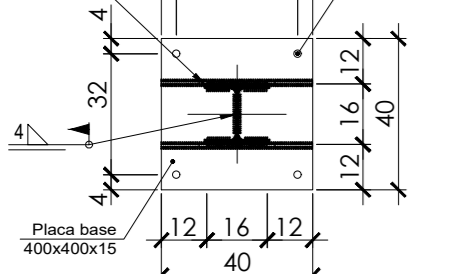
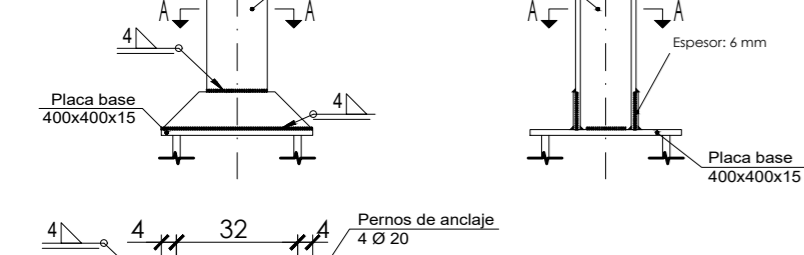
DIMENSIONES PLACA = 300 x 300 x 14 mm (S275)
Pernos = 4 Ø 12 mm (B-400 S - corrugado)

Ref. Pilares : 3, 2, 3, 20, 21

Escala 1 : 20

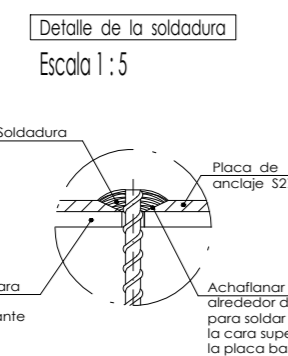
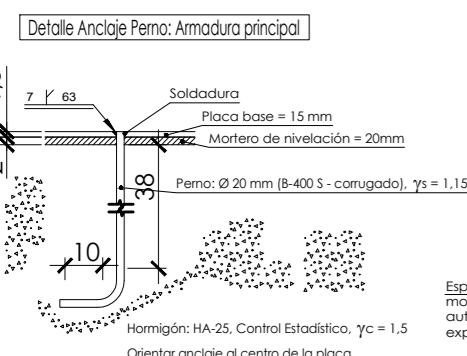
Alzado

Vista lateral



Sección A-A

Rigidizadores x - x



Cotas en centímetros

PLANO DE ESTRUCTURA: Plano de detalles de placas de anclaje Escala 1 : 20

Cotas en centímetros

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"

HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coef. parciales de seguridad (γ _s)
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/30/IIa	NORMAL	50	50	50	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,30
Pilares	-	-	-	-	-	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	

ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coef. parciales de seguridad (γ _s)
Cimentación	B 400 S	NORMAL				Situación persistente 1,15
Muros	-	-				Situación accidental 1,00
Pilares	-	-				
Vigas/Forjados	-	-				

EJECUCIÓN					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos				
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable
NORMAL	Variable	γ _f = 0,00	γ _f = 1,50	γ _f = 0,00	γ _f = 1,00
	Permanente	γ _G = 1,50		γ _G = 1,00	

CUADRO DE ZAPATAS

Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)	Armado en X	Armado en Y
ZAPATAS I 1, 6, 35, 39	1,80	1,80	0,35	Sup: 6 Ø12 c/30, L=170 mm Inf: 6 Ø12 c/30, L=170 mm	Sup: 6 Ø12 c/30, L=170 mm Inf: 6 Ø12 c/30, L=170 mm
ZAPATAS II 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	2,50	3,60	0,65	Sup: 18 Ø12 c/28, L=240 mm Inf: 12 Ø12 c/28, L=350 mm	Sup: 18 Ø12 c/28, L=240 mm Inf: 12 Ø12 c/28, L=350 mm
ZAPATAS III 19, 20, 21, 22	2,50	3,60	0,70	Sup: 18 Ø14 c/20, L=240 mm Inf: 12 Ø14 c/20, L=350 mm	Sup: 18 Ø12 c/20, L=240 mm Inf: 12 Ø14 c/20, L=350 mm
ZAPATAS IV 2, 5	1,85	1,85	0,45	Sup: 7 Ø12 c/28, L=175 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=175 mm	Sup: 7 Ø12 c/28, L=175 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=175 mm
ZAPATAS V 3, 4	2,05	2,05	0,45	Sup: 7 Ø12 c/28, L=195 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=195 mm	Sup: 7 Ø12 c/28, L=195 mm Inf: 7 Ø12 c/28, L=195 mm
ZAPATAS VI 36, 38	2,00	2,00	0,50	Sup: 8 Ø12 c/25, L=190 mm Inf: 8 Ø12 c/25, L=190 mm	Sup: 8 Ø12 c/25, L=190 mm Inf: 8 Ø12 c/25, L=190 mm
ZAPATAS VII 37	2,30	2,30	0,50	Sup: 9 Ø12 c/25, L=210 mm Inf: 9 Ø12 c/25, L=210 mm	Sup: 9 Ø12 c/25, L=210 mm Inf: 9 Ø12 c/25, L=210 mm

CUADRO DE PLACAS

Referencias	Ancho X (mm)	Ancho Y (mm)	Canto (mm)	Pernos
PLACAS I 1, 6, 35, 39	300	300	14	4 x Ø 12 mm, L = 342 mm
PLACAS II 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	500	500	20	12 x Ø 20 mm, L = 688 mm
PLACAS III 2, 3, 4, 5, 36, 38	350	350	15	4 x Ø 16 mm, L = 490 mm
PLACAS IV 37	400	400	15	4 x Ø 20 mm, L = 518 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA
 EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).
TÍTULO DEL PROYECTO



PLANO DE ESTRUCTURAS:
 Detalles placas de anclaje del invernadero.

TÍTULO DEL PLANO

21/33
NÚMERO

1 : 1 0 0
ESCALA

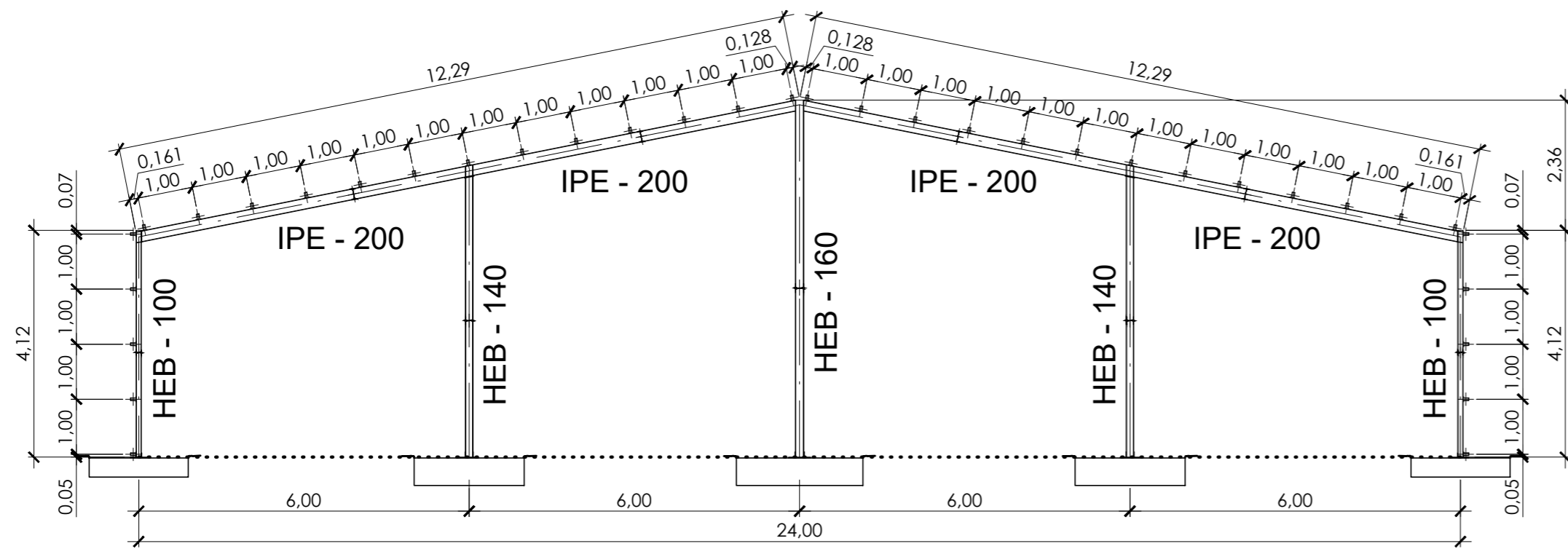
JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ
PROMOTOR

CUÉLLAR (Segovia)
EMPLAZAMIENTO

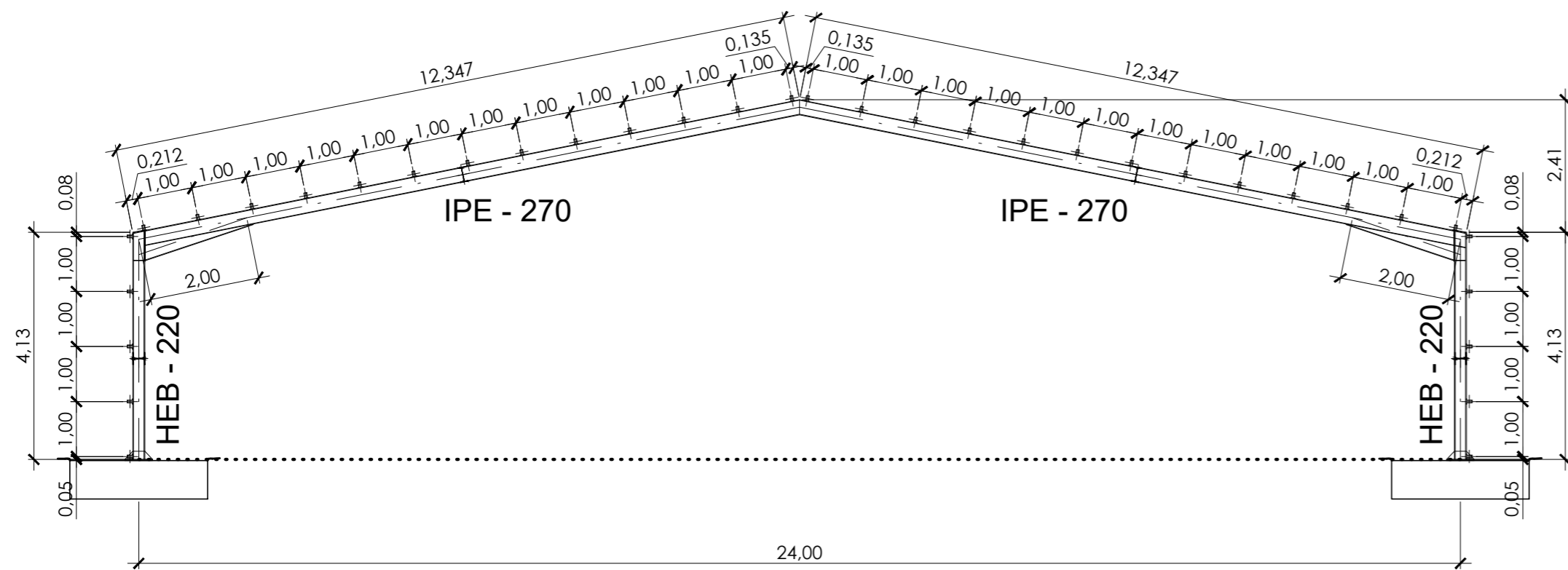
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO

ALBERTO GILSANZ MARINERO
FIRMA Y FECHA

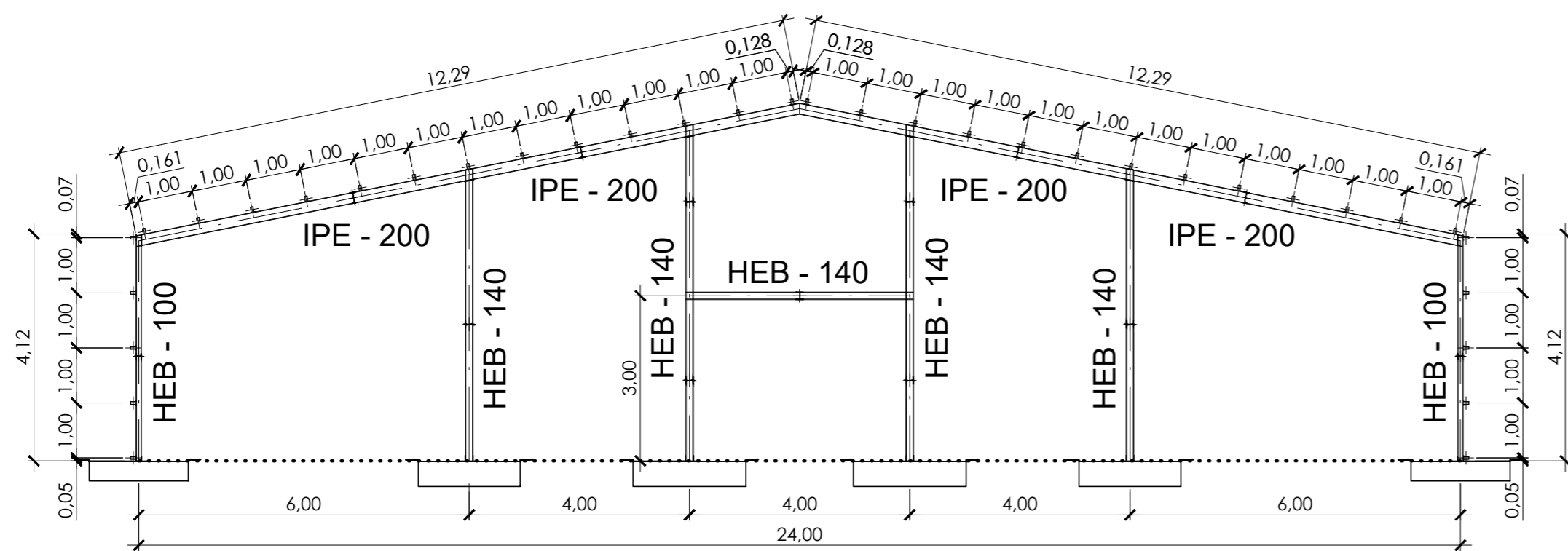
Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020



ESTRUCTURA DE PÓRTICOS : Pórtico hastial (Posterior).



ESTRUCTURA DE PÓRTICOS : Pórtico central.



ESTRUCTURA DE PÓRTICOS : Pórtico hastial (Acceso).

PLANO DE ESTRUCTURAS:
 Detalles de pórticos del invernadero
 Escala 1 : 100
 Cotas en metros

DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

INVERNADERO HORTÍCOLA

PILARES O SOPORTES	HEB - 100, HEB - 140, HEB - 160, HEB - 220
VIGAS O DINTELES	IPE - 200, IPE - 270
CORREAS DE CUBIERTA	OF - 100 x 2,5
CORREAS LATERALES	OF - 100 x 2,5

NOTA: Estructura realizada con acero laminado S 275
 Distancia entre pórticos 4,00 m
 Número de pórticos : 16

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)		Coef. parciales de seguridad (γ_c)
Cimentación	HA-25/P/30/IIa	NORMAL	lateral	superior	inferior
Muros	-	-	-	-	-
Pilares	-	-	-	-	-
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-
					Situación persistente
					Situación accidental
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado		Coef. parciales de seguridad (γ_s)
Cimentación	B 400 S	NORMAL			Situación persistente
Muros	-	-			1,15
Pilares	-	-			Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-	1,00		
EJECUCIÓN					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos				
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable
NORMAL	Variable	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,50$	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$
		Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).

TÍTULO DEL PROYECTO



PLANO DE ESTRUCTURAS:
Pórticos del invernadero.

TÍTULO DEL PLANO

22/33
 NÚMERO

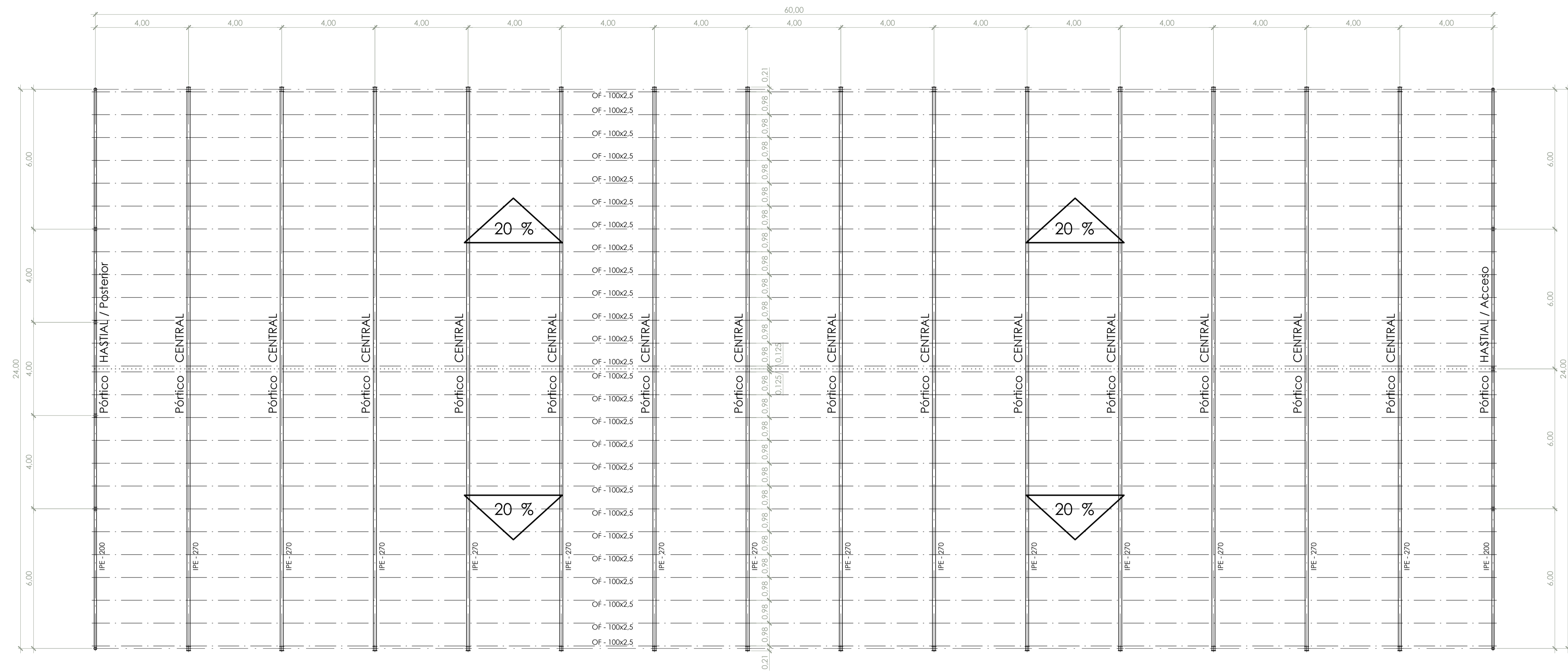
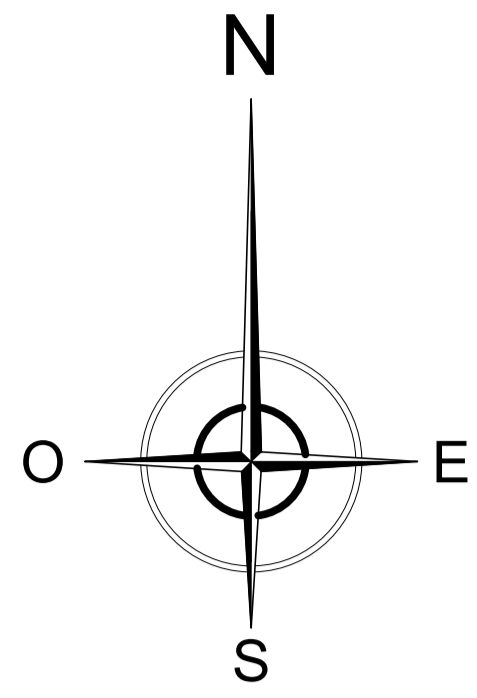
1 : 100
 ESCALA

JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ
 PROMOTOR

CUÉLLAR (Segovia)
 EMPLAZAMIENTO

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO

Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020
 FIRMA Y FECHA



PLANO DE ESTRUCTURA:
Plano de planta de estructura de cubiertas del invernadero
Escala 1 : 100
Cotas en metros

DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

INVERNADERO HORTÍCOLA

PILARES O SOPORTES	HEB - 100, HEB - 140, HEB - 160, HEB - 220
VIGAS O DINTELES	IPE - 200, IPE - 270
CORREAS DE CUBIERTA	OF - 100 x 2,5
CORREAS LATERALES	OF - 100 x 2,5

NOTA: Estructura realizada con acero laminado S 275
Distancia entre pórticos 4,00 m
Número de pórticos : 16

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coeffic. parciales de seguridad (γ)
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/30/Ita	NORMAL	50	50	50	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,30
Pilares	-	-	-	-	-	-
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	-
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coeffic. parciales de seguridad (γ)
Cimentación	B 400 S	NORMAL				Situación persistente 1,15
Muros	-	-				Situación accidental 1,00
Pilares	-	-				-
Vigas/Forjados	-	-				-
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coefficentes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
NORMAL	Variable	γf = 0,00	γf = 1,50	γf = 0,00	γf = 1,00	
	Permanente	γG = 1,50		γG = 1,00		

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).

TÍTULO DEL PROYECTO

PLANO DE ESTRUCTURAS:
Estructura de cubierta invernadero.

TÍTULO DEL PLANO

PROMOTOR: **JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ**

CUÉLLAR (Segovia)

EMPLAZAMIENTO

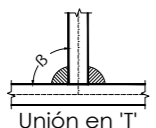
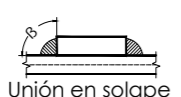
NÚMERO: **23/33**

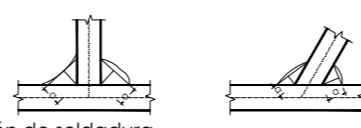
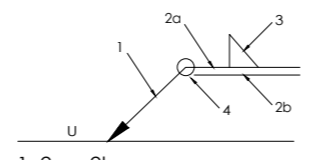
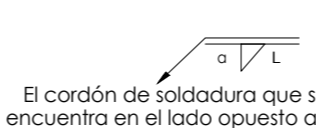
ESCALA: **1 : 100**

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Alumno/a: **ALBERTO GILSANZ MARRERO**

Fecha: En Palencia, a 30 de Junio de 2020
FIRMA Y FECHA: *[Signature]*

UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA							
NORMA: CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.							
MATERIALES: - Perfiles (Material base): S275. - Clase de acero de los tornillos pretensados empleados: 10.9 (4.3.1 CTE DB SE-A).							
DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS: 1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:							
Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
Mínimas	1,2 do	1,5 do	2,2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm
Notas: ⁽¹⁾ Paralelo a la dirección de la fuerza ⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza ⁽³⁾ Se considera el menor de los valores do: Diámetro del agujero. t: Menor espesor de las piezas que se unen. En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.							
2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.							
3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.							
4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.							
5) En cada tornillo, se colocará una arandela con chafán [EN 14399-6] en el lado de la cabeza, de tal manera que el chafán de la arandela se sitúa hacia la cabeza. Para el lado de la tuerca, se permite usar una arandela plana [EN 14399-5] o una arandela con chafán [EN 14399-6], con el chafán de la arandela situado hacia la tuerca.							
6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.							
7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.							
8) Condiciones para el apriete de los tornillos pretensados: - Los tornillos de un grupo, antes de iniciar el pretensado, deben estar apretados como si fueran tornillos sin pretensar. - Con la finalidad de garantizar la capacidad frente al deslizamiento de las superficies a unir, las piezas a unir serán tratadas de la siguiente manera: Superficies limpiadas a cepillo metálico o con llama, con eliminación de partes oxidadas (Clase C según UNE-ENV 1090-1:1997). - Con objeto de alcanzar un pretensado uniforme, el apriete se realizará progresivamente, desde los tornillos centrales de un grupo hasta los bordes, para posteriormente realizar ciclos adicionales de apriete. Pueden utilizarse lubricantes entre las tuercas y tornillos o entre las arandelas y el componente que gira, siempre que no se alcance la superficie de contacto, esté contemplado como posibilidad por el procedimiento y lo admita el pliego de condiciones. - Si un conjunto tornillo, tuerca y arandelas se ha apretado hasta el pretensado mínimo y luego aflojado, debe ser retirado y descartar su utilización, salvo que lo admita el pliego de condiciones. - El apriete se realizará siguiendo uno de los métodos indicados en la tabla 'Procedimientos de apriete de tornillos pretensados'.							
COMPROBACIONES: Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.							

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA							
NORMA: CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.							
MATERIALES: - Perfiles (Material base): S275. - Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)							
DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS: 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm. 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir. 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión. 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta. 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario: - Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos. - Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.							
 Unión en T  Unión en solape							
COMPROBACIONES: a) Cordones de soldadura a tope con penetración total: En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas. b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes: Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A). c) Cordones de soldadura en ángulo: Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.							

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA		
a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A		
		
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura		
MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS		
		
Referencias: 1: línea de la flecha 2a: línea de referencia (línea continua) 2b: línea de identificación (línea a trazos) 3: símbolo de soldadura 4: indicaciones complementarias U: Unión		
Referencias 1, 2a y 2b		
		
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.		
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.		
Referencia 3		
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chafán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		
Referencia 4		
Representación	Descripción	
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza	
	Soldadura realizada en taller	
	Soldadura realizada en el lugar de montaje	
MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE LOS TORNILLOS DE UNA UNIÓN		
Referencias: n: Cantidad de tornillos P: Tornillos pretensados resistentes a deslizamiento S1: Norma de especificación del tornillo Ø[mm]: Diámetro nominal L[mm]: Longitud nominal del tornillo A1: Clase de calidad del acero del tornillo S2: Norma de especificación de la tuerca A2: Clase de calidad del acero de la tuerca m: Cantidad de arandelas S3: Norma de especificación de la arandela SP: Sistema de pretensado		
	S1-MØxL-A1-SP	
	S2-MØ-A2-SP	
	m S3-Ø	

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)		Coef. parciales de seguridad (γ _c)
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	NORMAL	50	50	50
Muros	-	-	-	-	-
Pilares	-	-	-	-	-
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado		Coef. parciales de seguridad (γ _s)
Cimentación	B 400 S	NORMAL			Situación persistente: 1,15
Muros	-	-			Situación accidental: 1,00
Pilares	-	-			
Vigas/Forjados	-	-			
EJECUCIÓN					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos				
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
NORMAL	Variable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable
	Permanente	γ _f = 0,00	γ _f = 1,60	γ _f = 0,00	γ _f = 1,00
		γ _G = 1,50		γ _G = 1,00	

Soldaduras				
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	4074
			4	20423
			5	1696
			6	2150
			8	54208
			6	2880
			10	16560
			5	603
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	1206
			7	251
			8	21112
			3	224
			5	3460
			6	504
En el lugar de montaje	En ángulo	6	30604	
		7		

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	116x65x10	4.74
		8	186x45x12	6.33
	Chapas	2	170x180x12	5.77
	Total			16.83

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L50x6	1440	6.38
		L70x10	5520	56.33
	Total			62.71

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	8	ISO 4014-M12x50
Tuercas	Clase 5	96	ISO 4032-M16
	Clase 8	8	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	16	ISO 7089-12
		48	ISO 7089-16

Elementos de tornillería no normalizados			
Tipo	Cantidad	Descripción	
Tuercas	48	T10	
Arandelas	24	A10	

Placas de anclaje						
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)		
S275	Placa base	4	300x300x14	39.56		
		1	400x400x15	18.84		
		6	350x350x15	86.55		
		28	500x500x20	1099.00		
	Rigidizadores pasantes	8	300/140x80/0x6	6.63		
		2	400/200x100/0x6	2.83		
		12	350/140x100/0x6	13.85		
		56	500/220x150/0x10	237.38		
		Total			1504.64	
		B 400 S, γ _s = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 12 - L = 306 + 117	6.00
				24	Ø 16 - L = 431 + 155	22.21
				336	Ø 20 - L = 610 + 194	666.42
4	Ø 20 - L = 435 + 194			6.21		
Total			700.84			

PLANO DE ESTRUCTURA:
Detalles de uniones de soldaduras
Sin escala



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).

TÍTULO DEL PROYECTO



PLANO DE ESTRUCTURAS:
Detalles de soldaduras

TÍTULO DEL PLANO

24/33
 NÚMERO

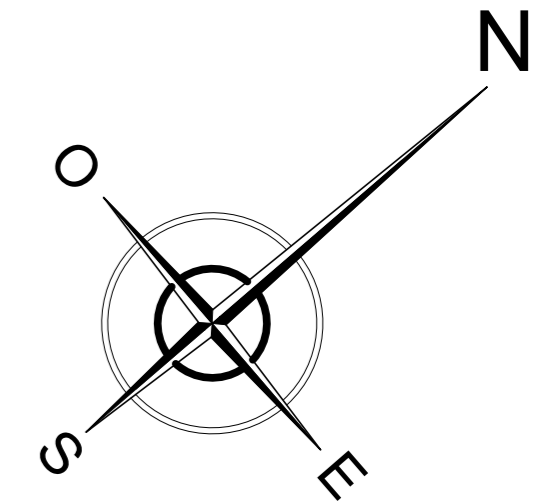
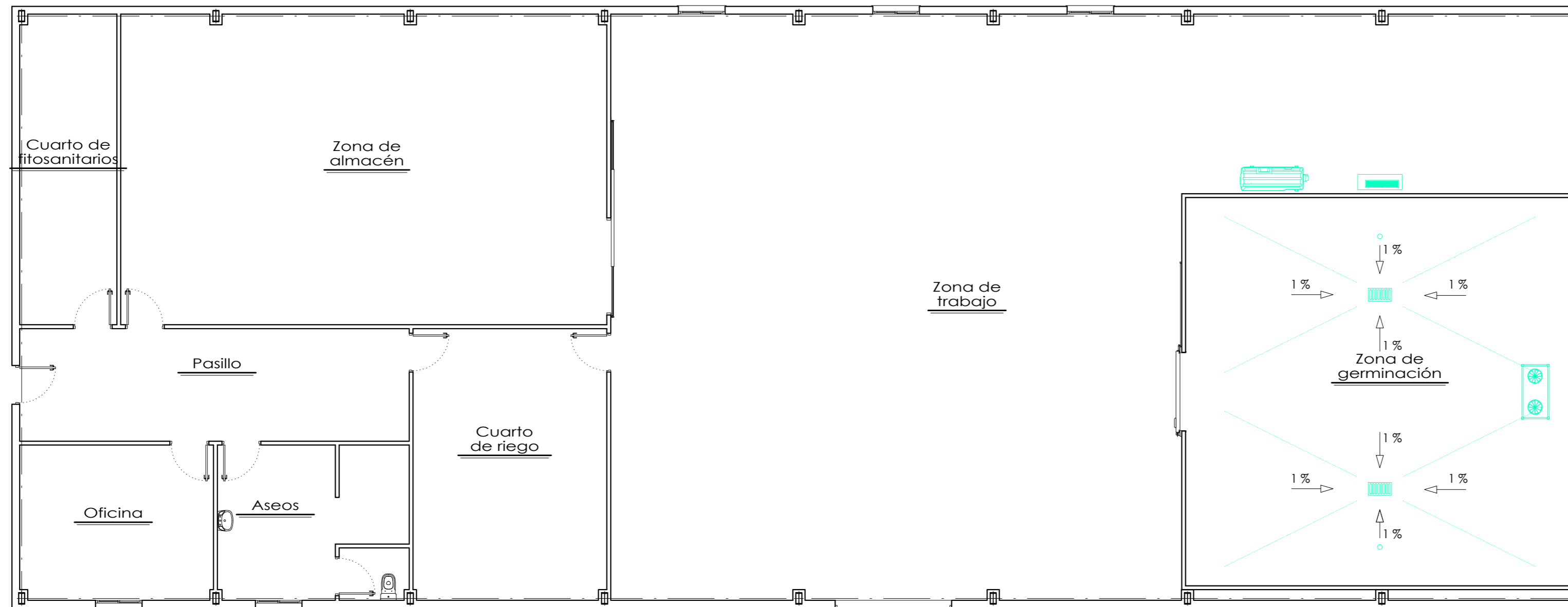
Sin escala
 ESCALA

JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ
 PROMOTOR

CUÉLLAR (Segovia)
 EMPLAZAMIENTO

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO




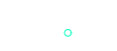

Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020
 FIRMA Y FECHA



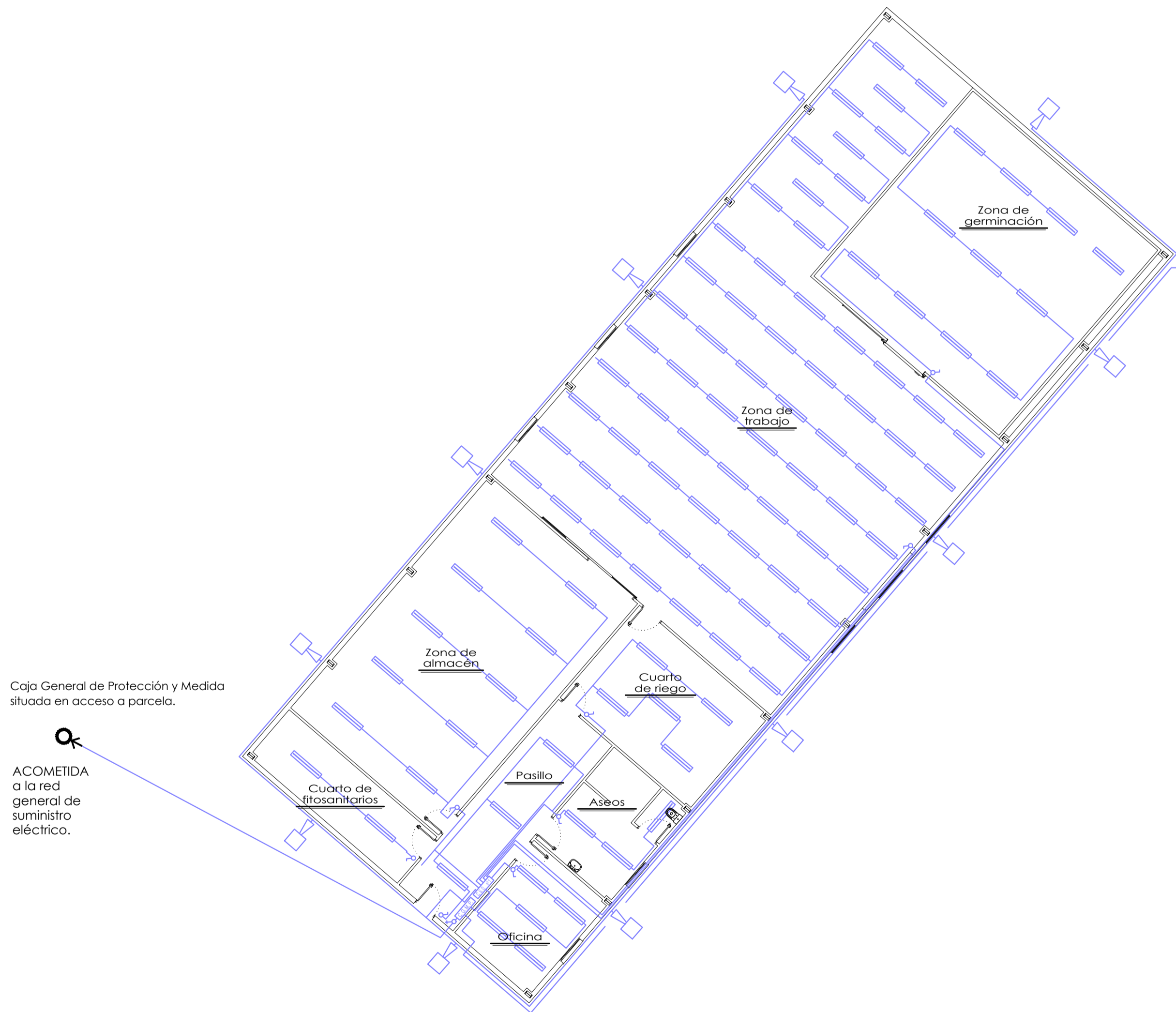
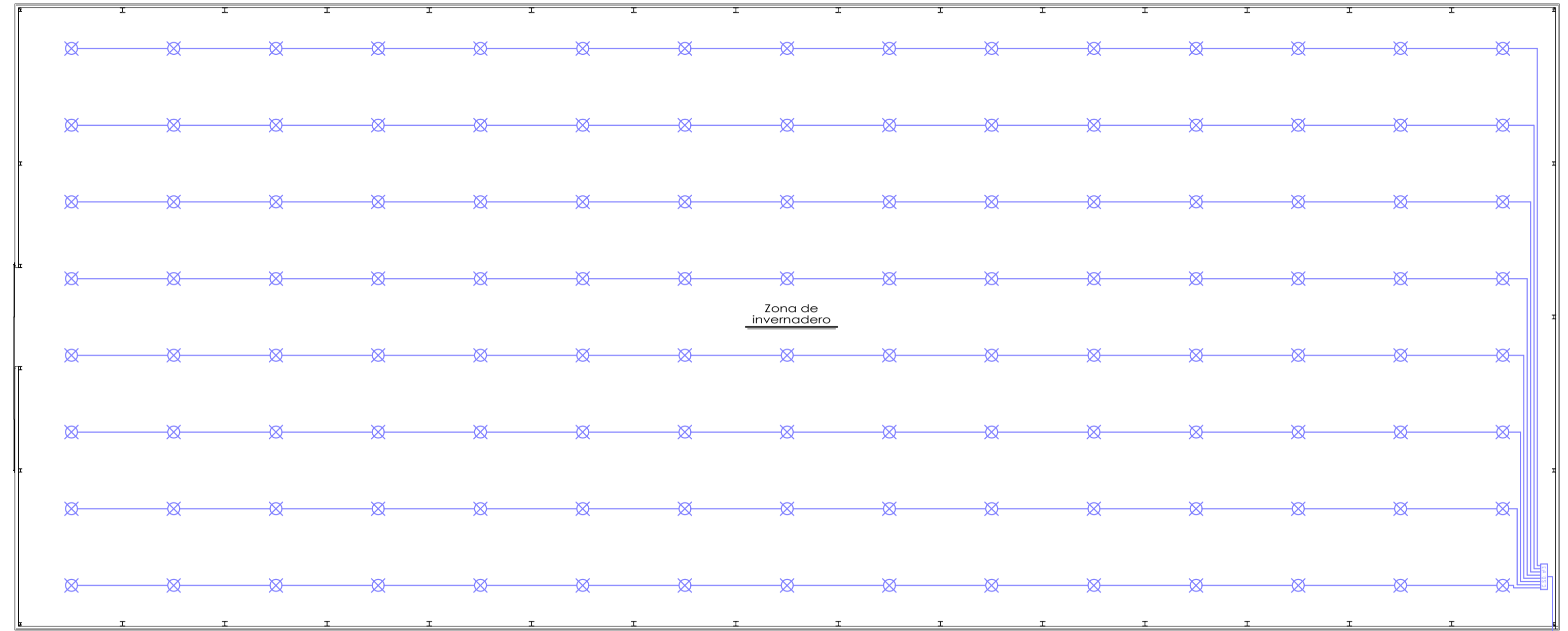
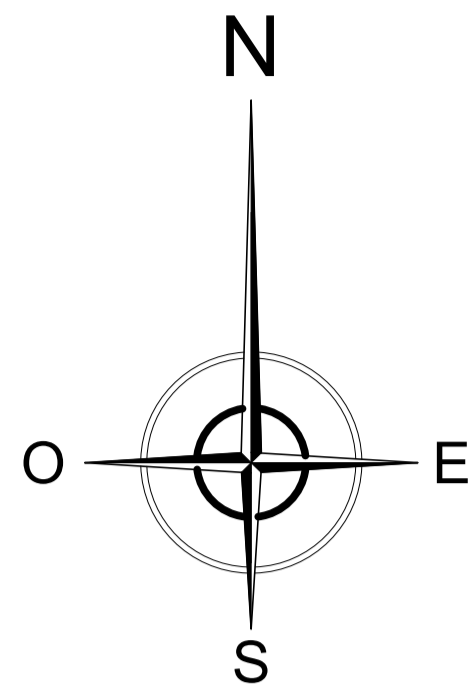
PLANO DE INSTALACIONES: Cámara de germinación
Escala 1 : 100

INSTALACIÓN FRIGORÍFICA CÁMARA DE GERMINACIÓN

LEYENDA :

-  CONDENSADOR.
-  EVAPORADOR.
-  BOMBA DE CALOR
-  BOQUILLA HUMIDIFICADORA
-  ARQUETA SUMIDERO

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>	
	NÚMERO 25/33 ESCALA 1 : 100
TÍTULO DEL PLANO PLANO DE INSTALACIONES: Cámara de germinación.	
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)	
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020 FIRMA Y FECHA 	



Caja General de Protección y Medida situada en acceso a parcela.

ACOMETIDA a la red general de suministro eléctrico.

Zona de germinación
Zona de trabajo
Zona de almacén
Cuarto de riego
Pasillo
Aseos
Oficina
Cuarto de fitosanitarios

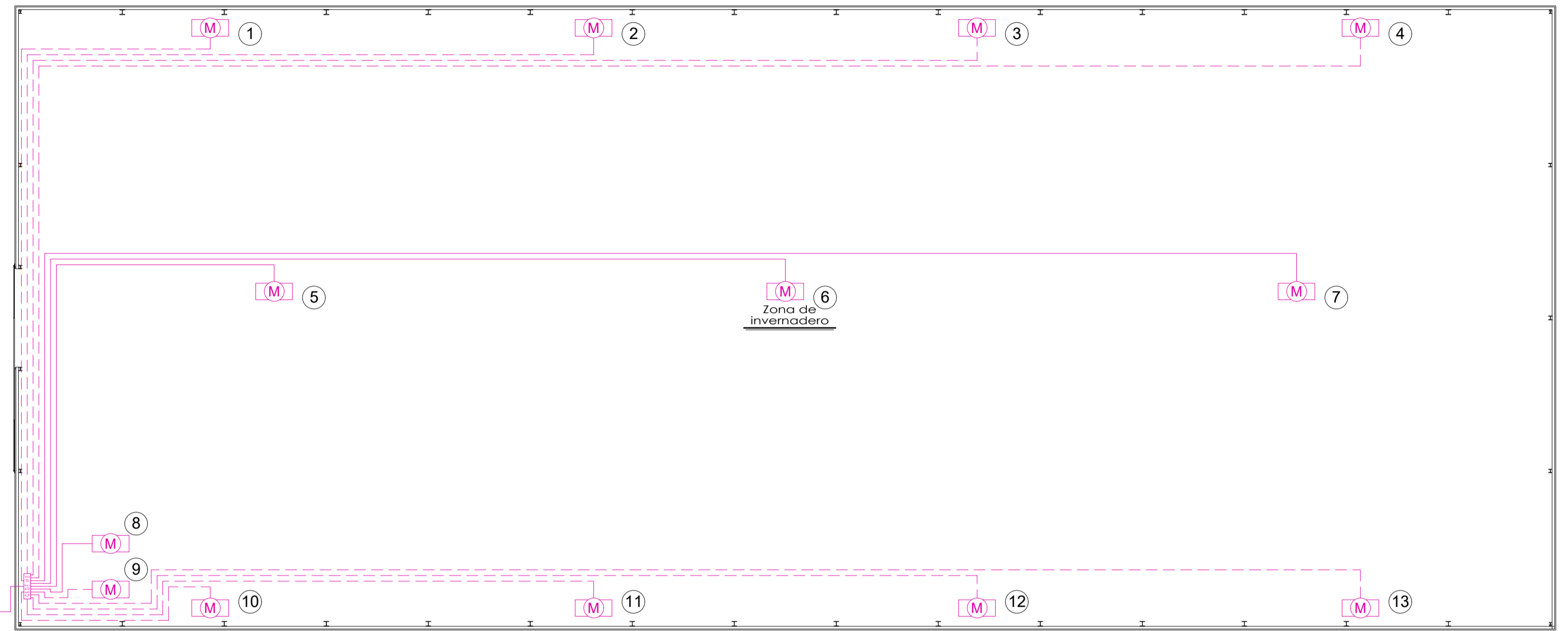
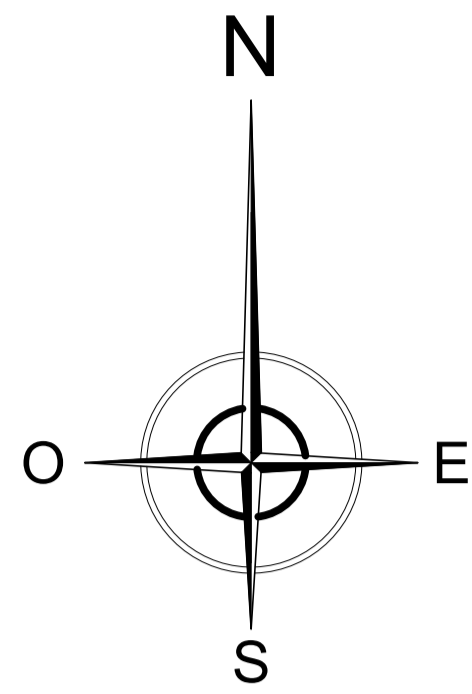
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

LEYENDA :

- CONDUCCIÓN ELÉCTRICA
- INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA
- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN
- CUADRO SECUNDARIO DE DISTRIBUCIÓN PARA ALUMBRADO
- INTERRUPTOR SIMPLE 10/16 A 230 Vac
- LUMINARIA TIPO FLUORESCENTE PARA LÁMPARAS DE 80 w
- LÁMPARA INCANDESCENTE DE 100 w
- LUMINARIA PARA EXTERIORES DE 39 w

PLANO DE INSTALACIONES:
Instalación de alumbrado
Escala 1 : 150

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>
PLANO DE INSTALACIONES: Instalación de alumbrado.		
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<small>NÚMERO</small> 26/33 <small>ESCALA</small> 1 : 150
<small>PROMOTOR</small> JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ		<small>Titulación:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> ALBERTO GILSANZ MARRERO
<small>EMPLAZAMIENTO</small> CUÉLLAR (Segovia)		<small>Fecha:</small> En Palencia, a 30 de Junio de 2020 <small>FIRMA Y FECHA</small>



Caja General de Protección y Medida situada en acceso a parcela.

ACOMETIDA a la red general de suministro eléctrico.

Línea derivada hacia bomba sumergible situada en pozo de parcela, a 30 metros.

INSTALACIÓN DE FUERZA

LEYENDA :

- CONDUCCIÓN ELÉCTRICA PARA LÍNEAS MONOFÁSICAS.
- CONDUCCIÓN ELÉCTRICA PARA LÍNEAS TRIFÁSICAS.
- INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA.
- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.
- CUADRO SECUNDARIO DE DISTRIBUCIÓN.
- TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA.
- TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA.
- MAQUINARIA PARA SUMINISTRO DE CORRIENTE.
- ELEMENTO MOTOR PARA SUMINISTRO DE CORRIENTE.

MAQUINARIA :

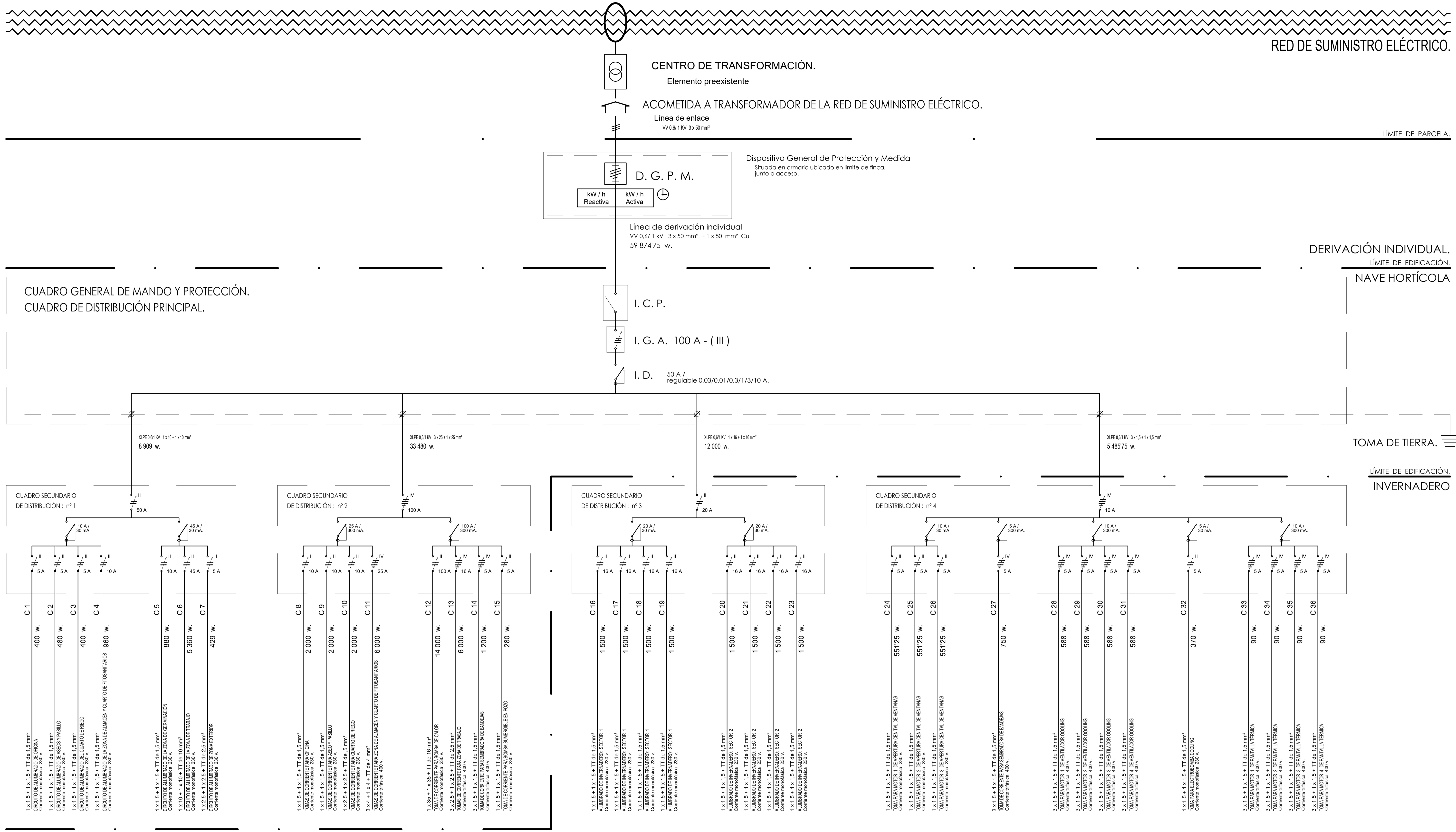
1. - MOTOR 1 VENTILADOR COOLING
2. - MOTOR 2 VENTILADOR COOLING
3. - MOTOR 3 VENTILADOR COOLING
4. - MOTOR 4 VENTILADOR COOLING
5. - MOTOR 1 APERTURA CENITAL DE VENTANAS
6. - MOTOR 2 APERTURA CENITAL DE VENTANAS
7. - MOTOR 3 APERTURA CENITAL DE VENTANAS
8. - MOTOR CARRO DE RIEGO
9. - ELECTROBOMBA SISTEMA COOLING
10. - MOTOR 1 PANTALLA TÉRMICA
11. - MOTOR 2 PANTALLA TÉRMICA
12. - MOTOR 3 PANTALLA TÉRMICA
13. - MOTOR 4 PANTALLA TÉRMICA
14. - EVAPORADOR
15. - BOMBA DE CALOR
16. - SEMBRADORA

PLANO DE INSTALACIONES:

Instalación de fuerza

Escala 1 : 150

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>	
PLANO DE INSTALACIONES: Instalación de fuerza.	NÚMERO 27/33 ESCALA 1:150
<small>TÍTULO DEL PLANO</small> JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ <small>PROMOTOR</small>	<small>Titulación:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> ALBERTO GILSANZ MARRERO
CUÉLLAR (Segovia) <small>EMPLAZAMIENTO</small>	<small>Fecha:</small> En Palencia, a 30 de Junio de 2020 <small>FIRMA Y FECHA</small>



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.
CUADRO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
LÍMITE DE EDIFICACIÓN.
NAVE HORTÍCOLA

TOMA DE TIERRA.

LÍMITE DE EDIFICACIÓN.
INVERNADERO

PLANO DE INSTALACIONES:
Esquema unifilar
Sin escala

LEYENDA :

	Centro de transformación.		Cuadros de mando y protección.
	Caja general de protección.		Toma de tierra.
	Contadores de activa - reactiva.		Interruptor magnetotérmico (PIA).
	Interruptor de Control de Potencia.		Interruptor diferencial
	Interruptor General.		Línea de tierra

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

DISÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA
EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).

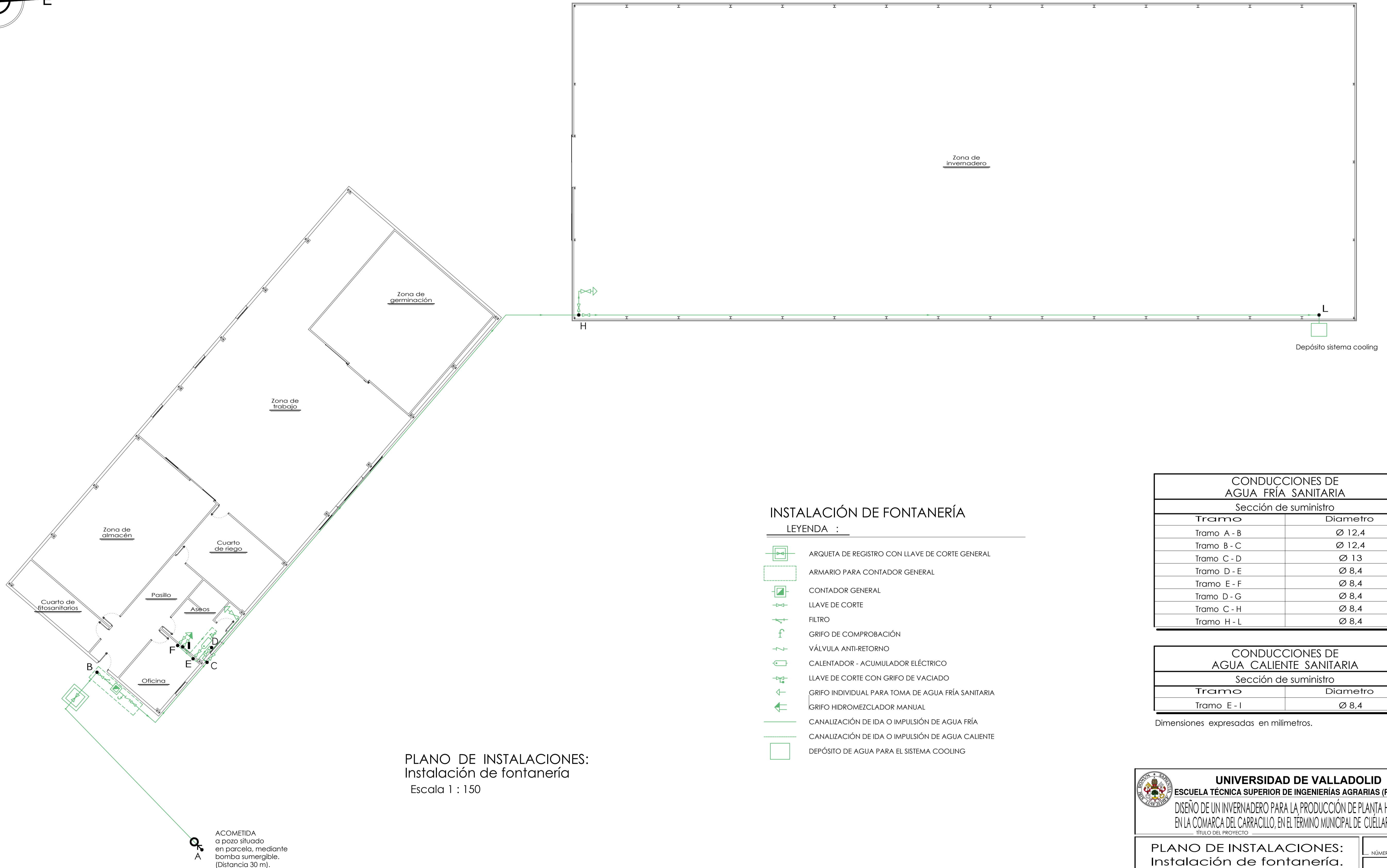
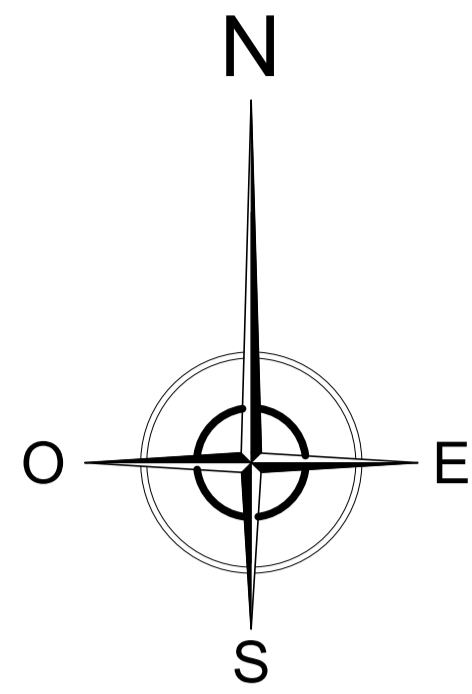
TÍTULO DEL PROYECTO

**PLANO DE INSTALACIONES:
Esquema unifilar**

NÚMERO: **28/33**
ESCALA: Sin escala

PROMOTOR: **JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ**
ALUMNO: **ALBERTO GILSANZ MARRERO**

FECHA: En Palencia, a 30 de Junio de 2020
FIRMA Y FECHA



PLANO DE INSTALACIONES:
Instalación de fontanería
Escala 1 : 150

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

- LEYENDA :
- ARQUETA DE REGISTRO CON LLAVE DE CORTE GENERAL
 - ARMARIO PARA CONTADOR GENERAL
 - CONTADOR GENERAL
 - LLAVE DE CORTE
 - FILTRO
 - GRIFO DE COMPROBACIÓN
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO
 - CALENTADOR - ACUMULADOR ELÉCTRICO
 - LLAVE DE CORTE CON GRIFO DE VACIADO
 - GRIFO INDIVIDUAL PARA TOMA DE AGUA FRÍA SANITARIA
 - GRIFO HIDROMEZCLADOR MANUAL
 - CANALIZACIÓN DE IDA O IMPULSIÓN DE AGUA FRÍA
 - CANALIZACIÓN DE IDA O IMPULSIÓN DE AGUA CALIENTE
 - DEPÓSITO DE AGUA PARA EL SISTEMA COOLING

CONDUCCIONES DE AGUA FRÍA SANITARIA	
Sección de suministro	
Tramo	Diametro
Tramo A - B	Ø 12,4
Tramo B - C	Ø 12,4
Tramo C - D	Ø 13
Tramo D - E	Ø 8,4
Tramo E - F	Ø 8,4
Tramo D - G	Ø 8,4
Tramo C - H	Ø 8,4
Tramo H - L	Ø 8,4

CONDUCCIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA	
Sección de suministro	
Tramo	Diametro
Tramo E - I	Ø 8,4

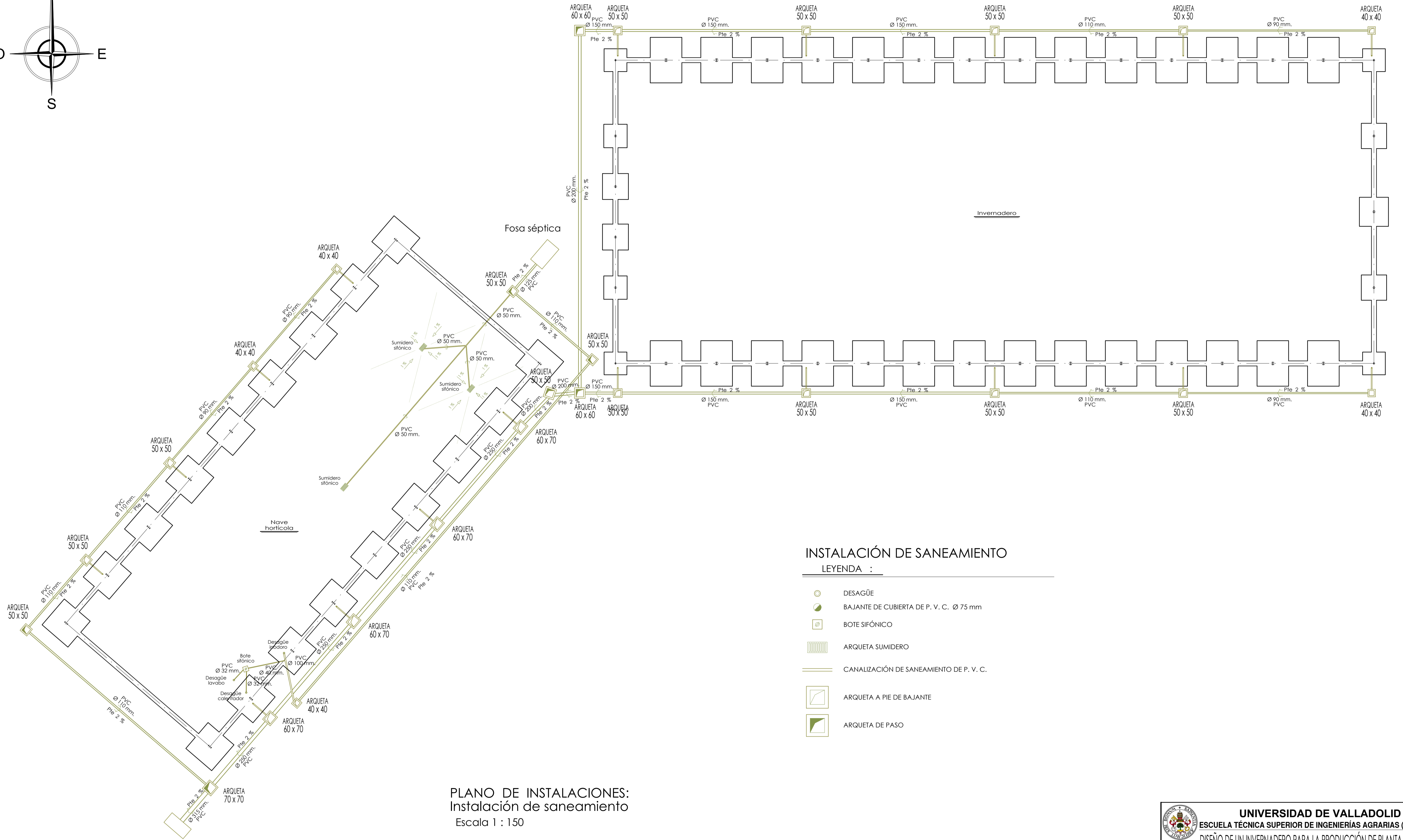
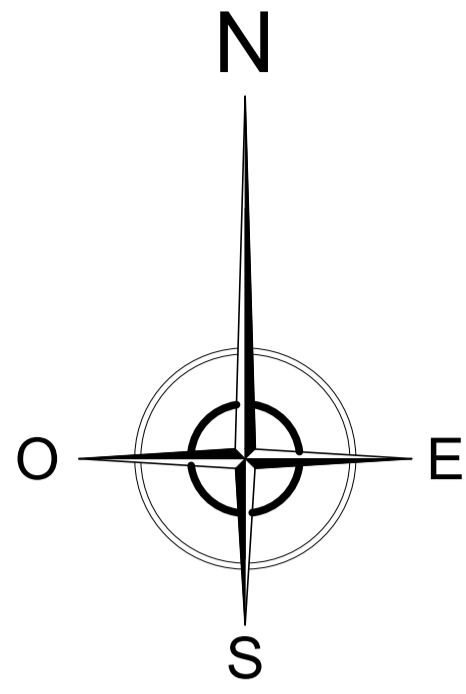
Dimensiones expresadas en milímetros.



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA
 EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia).
TÍTULO DEL PROYECTO



PLANO DE INSTALACIONES: Instalación de fontanería.	NÚMERO 29/33
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>	ESCALA 1 : 150
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ	Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARRERO
EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)	Fecha: En Palencia, a 30 de Junio de 2020 FIRMA Y FECHA 



PLANO DE INSTALACIONES:
Instalación de saneamiento
Escala 1 : 150

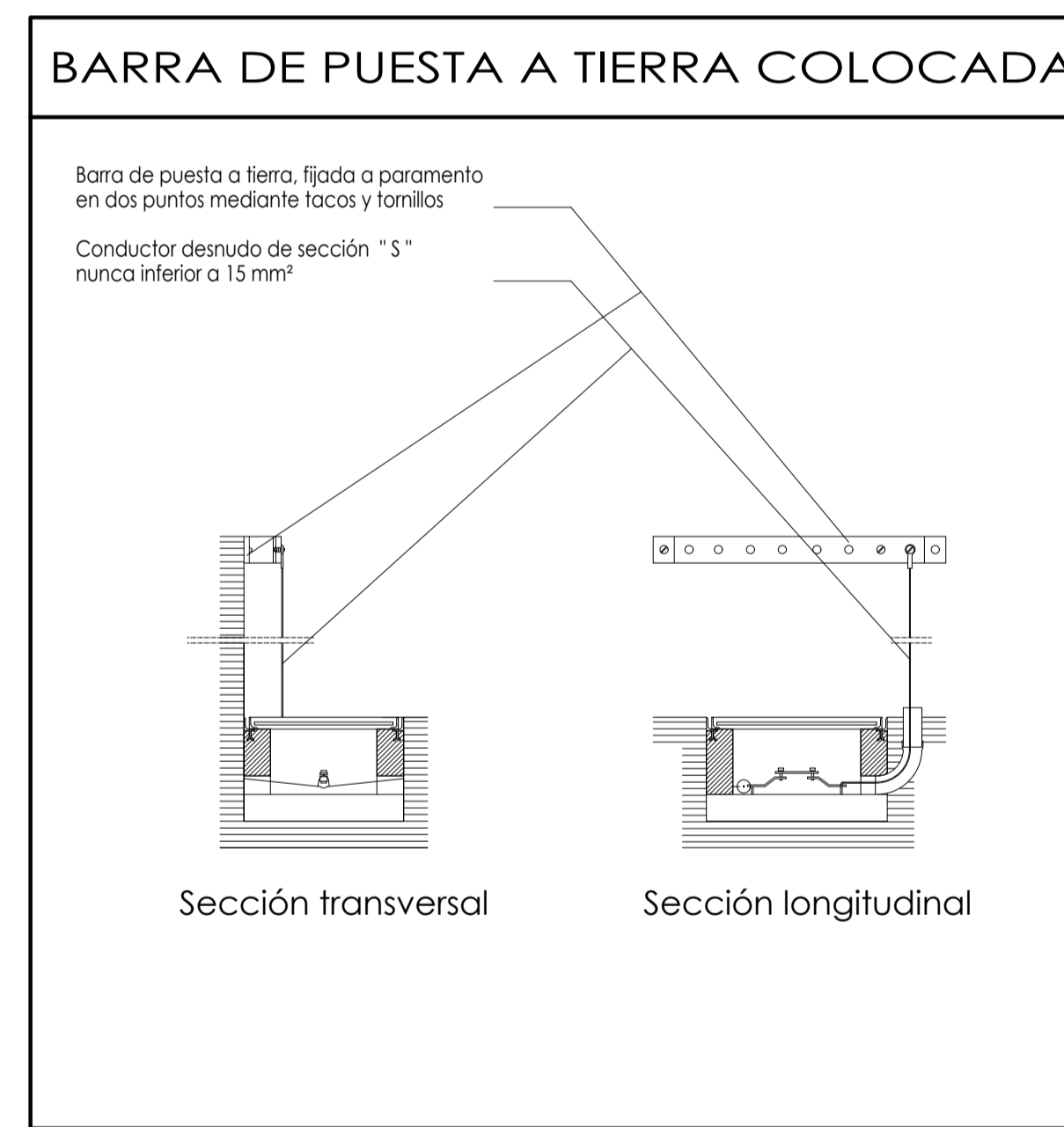
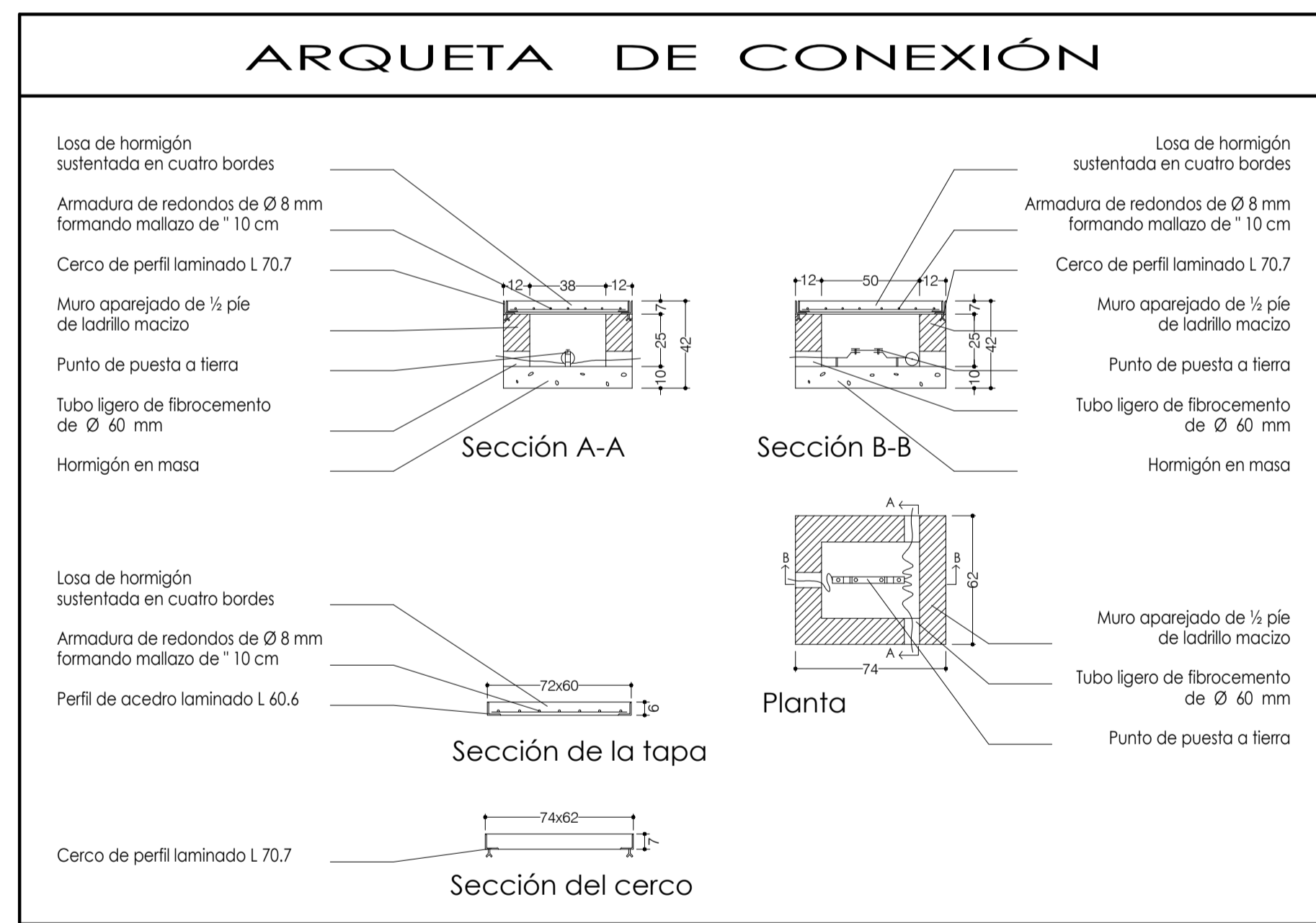
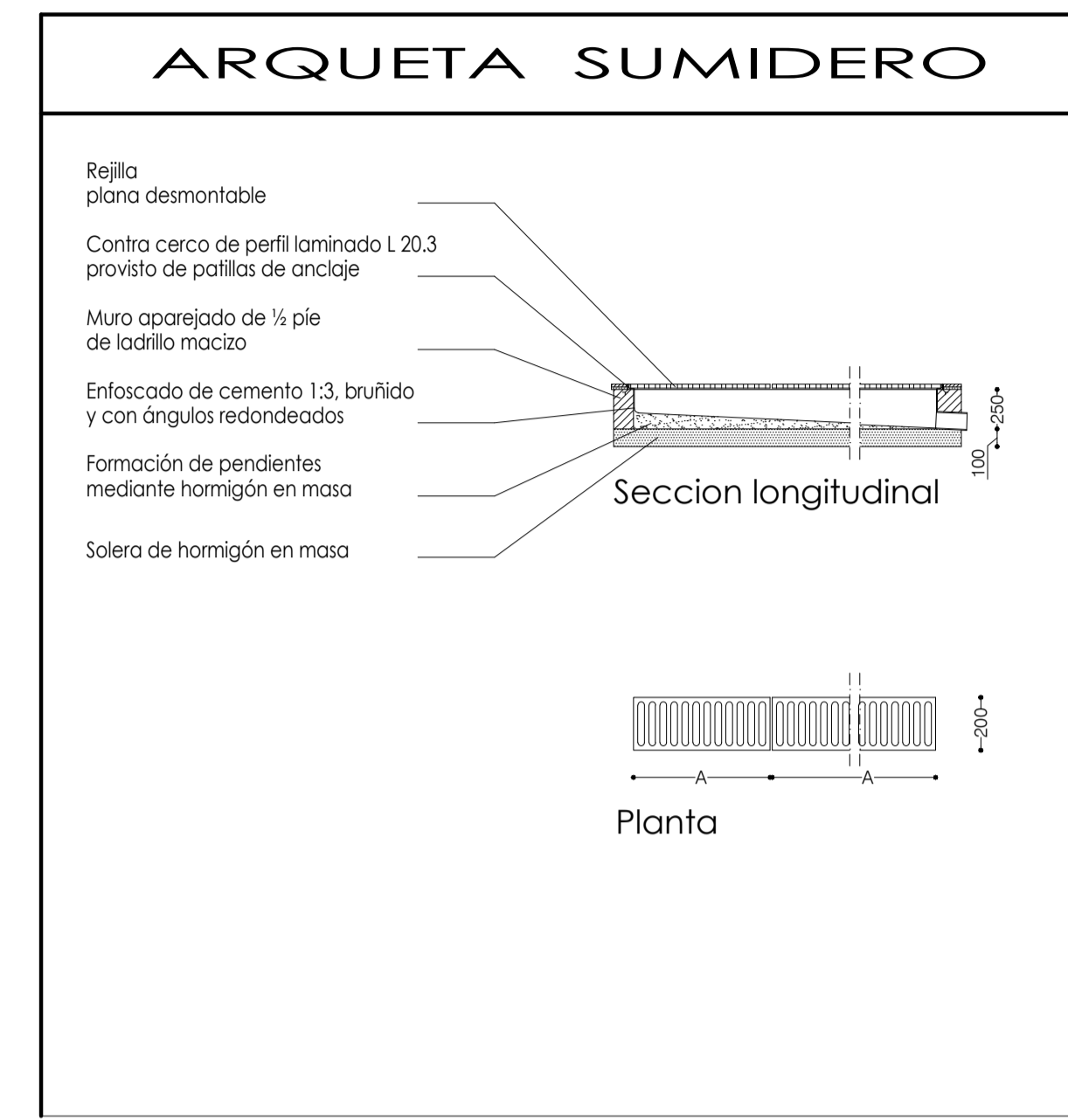
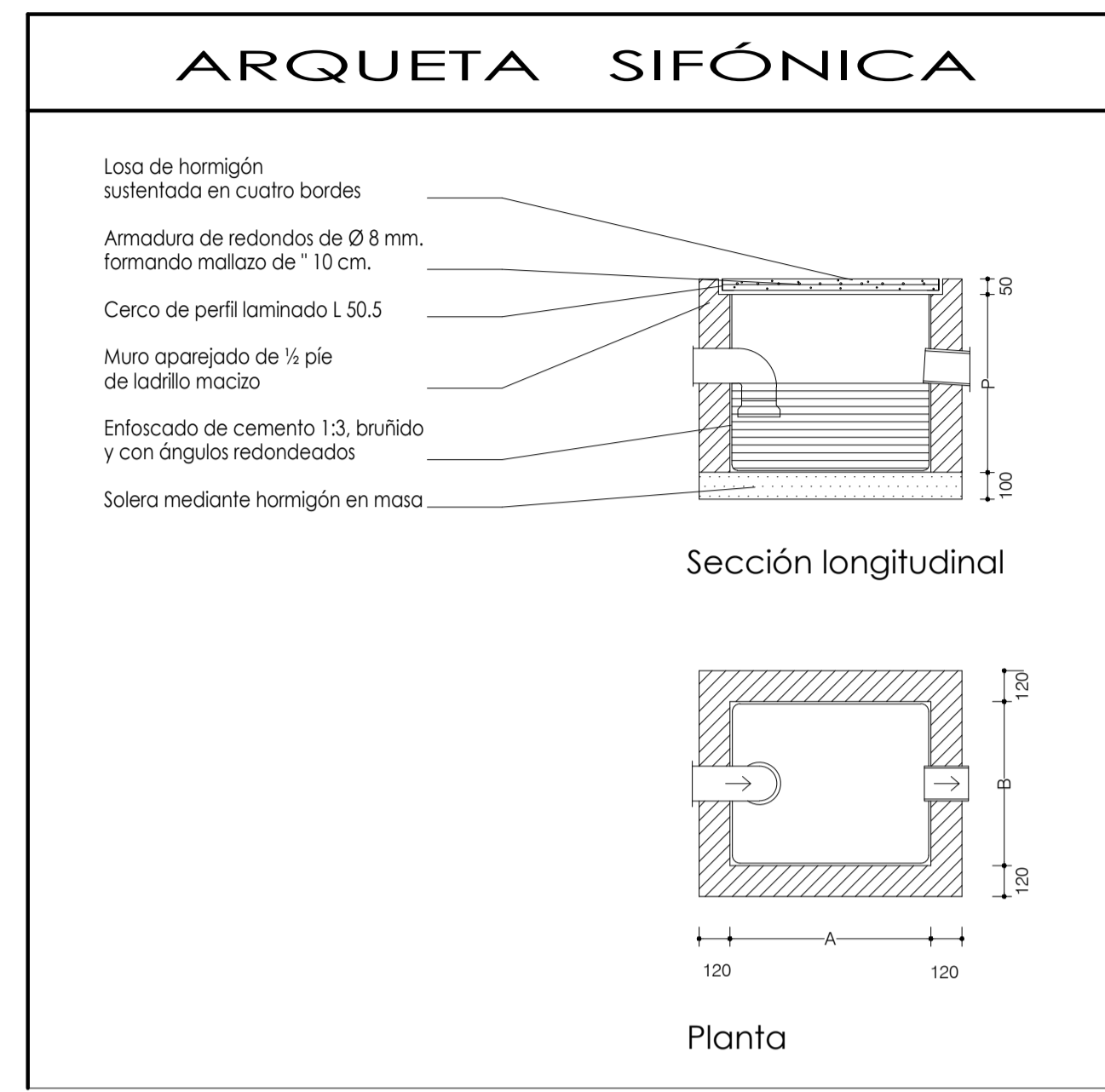
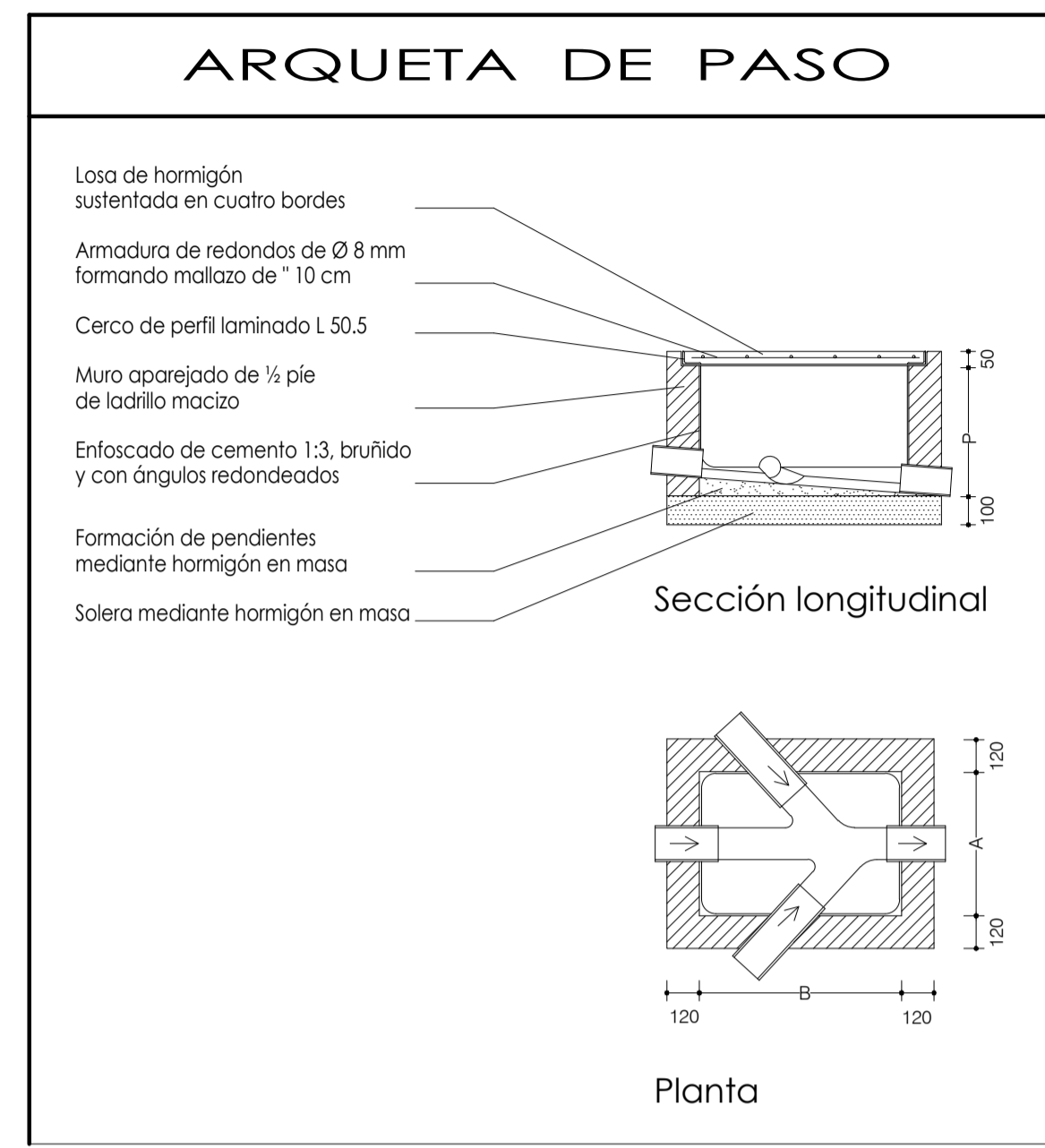
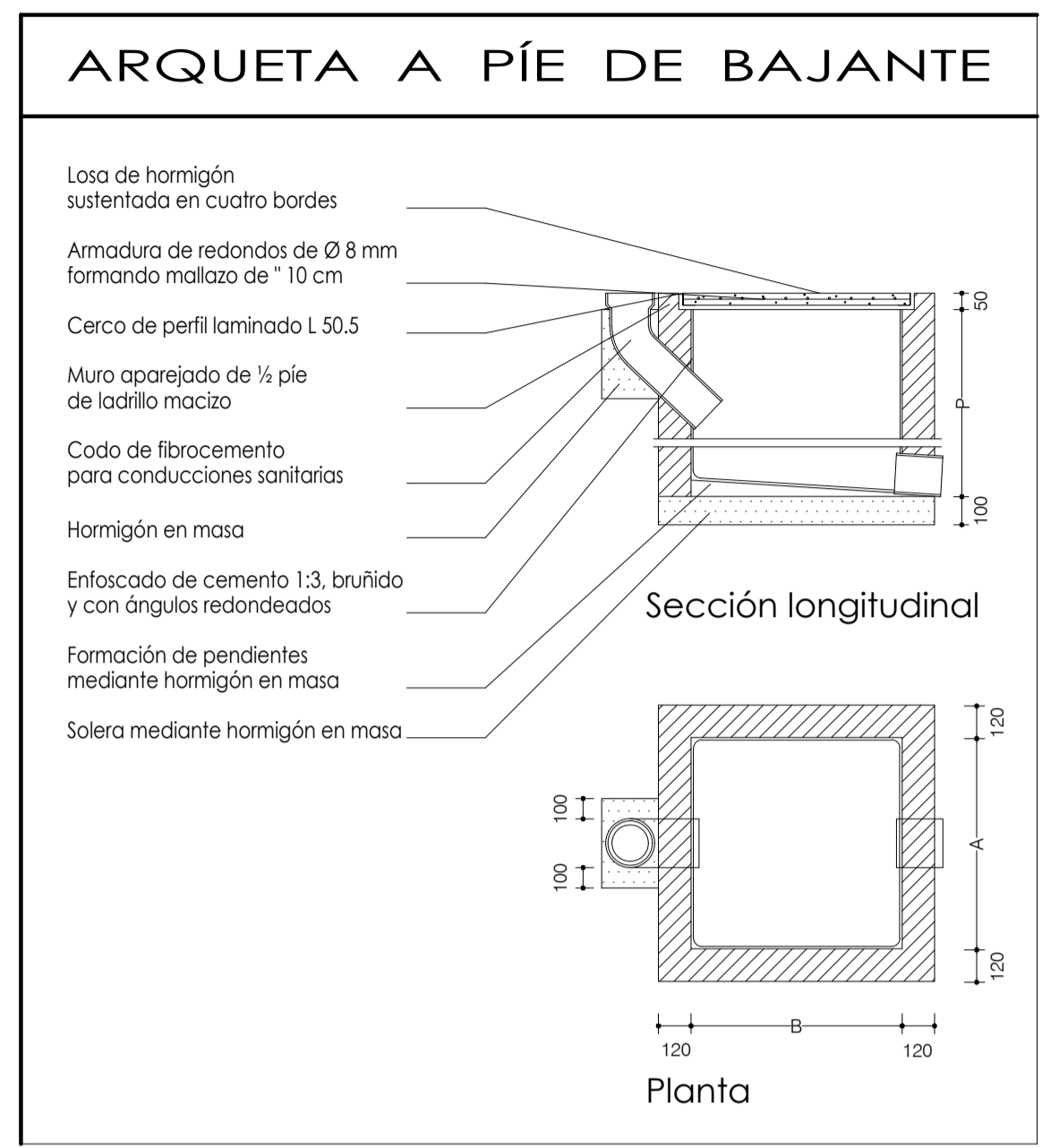
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

LEYENDA :

- DESAGÜE
- BAJANTE DE CUBIERTA DE P. V. C. Ø 75 mm
- BOTE SIFÓNICO
- ARQUETA SUMIDERO
- CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO DE P. V. C.
- ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- ARQUETA DE PASO

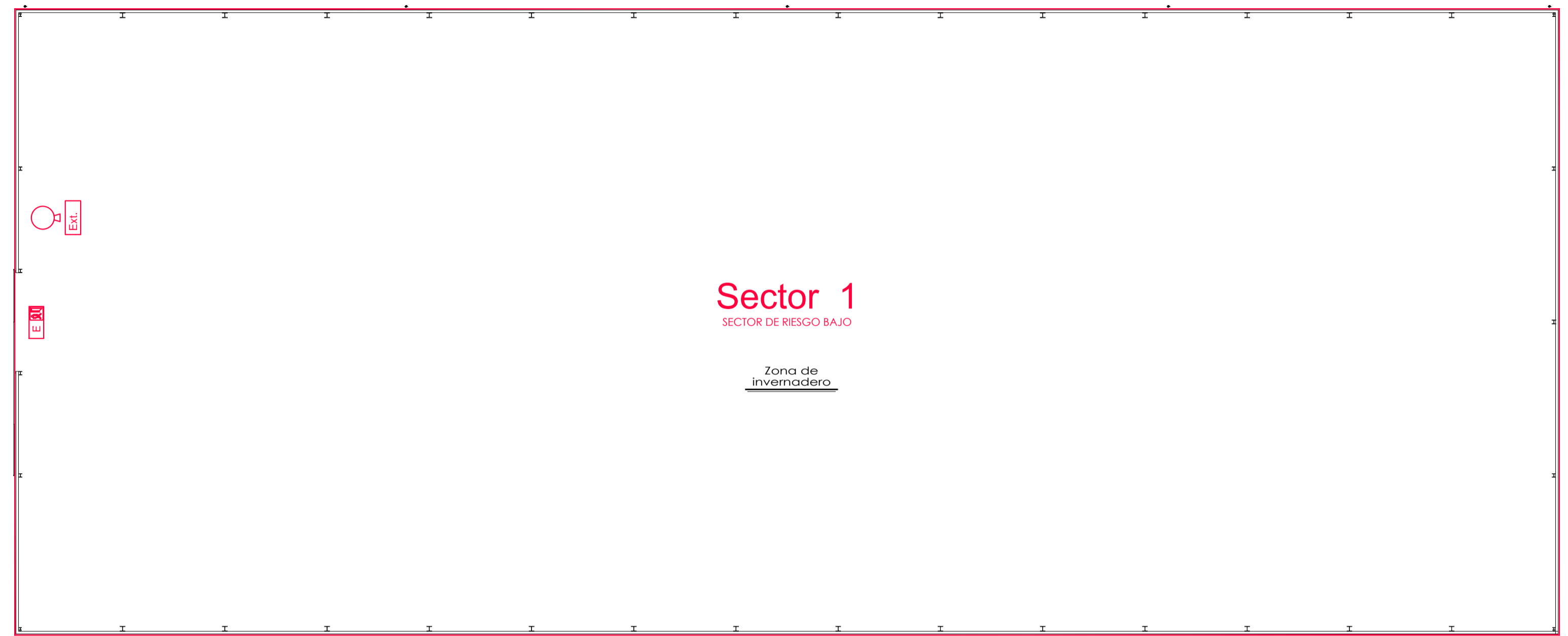
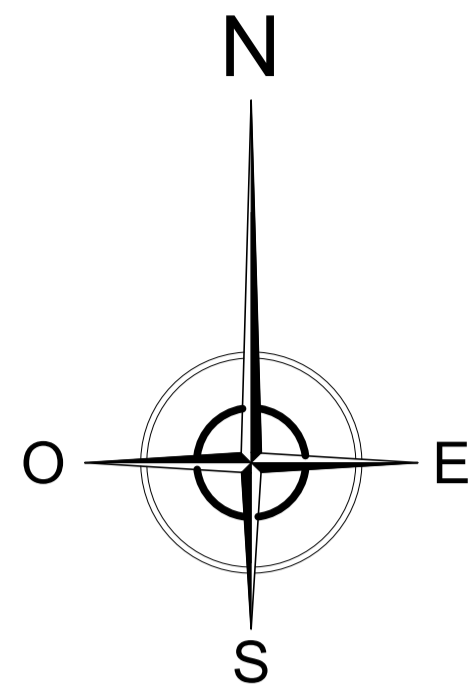
Depósito para recepción
y acumulación de las
aguas pluviales.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>	
PLANO DE INSTALACIONES: Instalación de saneamiento.	NÚMERO 31/33 ESCALA 1 : 150
<small>TÍTULO DEL PLANO</small> JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ <small>PROMOTOR</small>	<small>Titulación:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> ALBERTO GILSANZ MARRERO
<small>EMPLAZAMIENTO</small> CUÉLLAR (Segovia)	<small>Fecha:</small> En Palencia, a 30 de Junio de 2020 <small>FIRMA Y FECHA</small>



PLANO DE INSTALACIONES:
 Detalles de arquetas de saneamiento y puesta a tierra
 Escala 1 : 25
 Cotas en milímetros

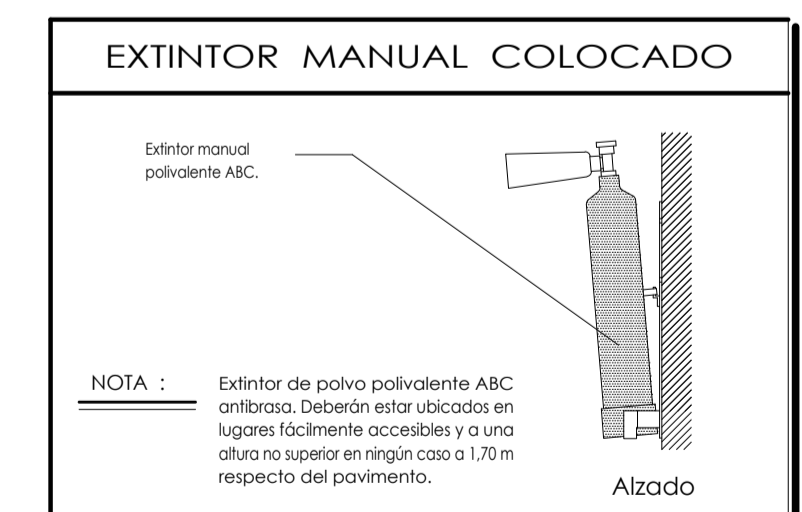
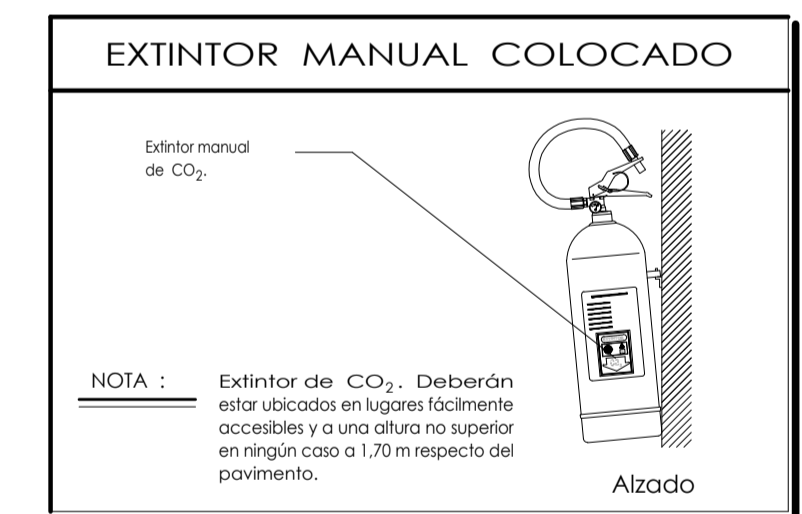
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE INSTALACIONES: Detalles de arquetas.		NÚMERO 31/33 ESCALA 1 : 150
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ		<small>Titulación:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> ALBERTO GILSANZ MARRERO
EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)		<small>Fecha:</small> En Palencia, a 30 de junio de 2020 <small>FIRMA Y FECHA</small>



INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

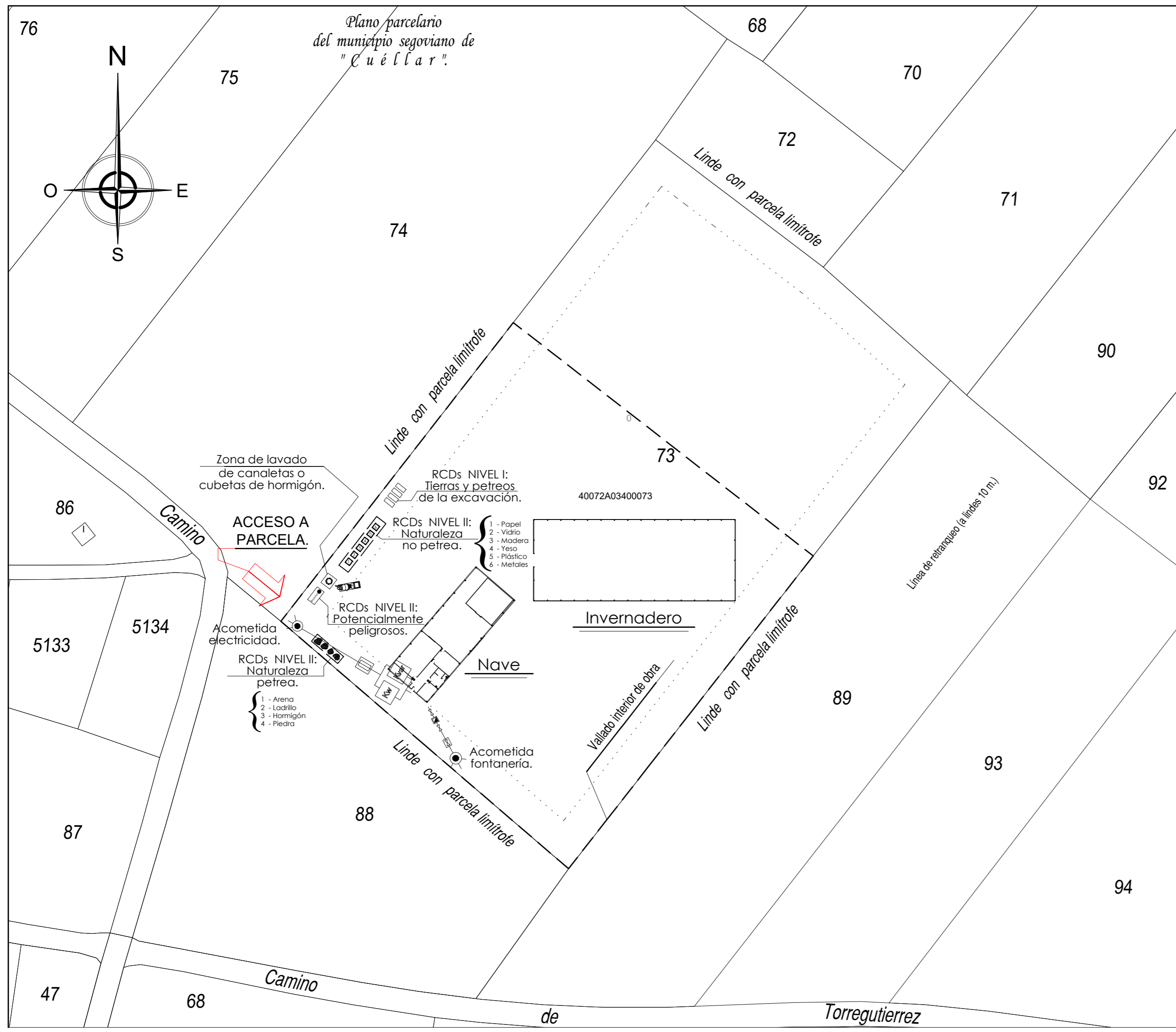
LEYENDA :

- DELIMITACIÓN DE ESPACIO DE LOS SECTORES DE INCENDIO
- E ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
- EXTINTOR MANUAL POLIVALENTE ABC
- EXTINTOR MANUAL DE CO₂ DE 5 Kg
- Ext. SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE: Extintores



PLANO DE INSTALACIONES:
Instalación de protección contra incendios
Escala 1 : 150

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE INSTALACIONES: Instalación de protección contra incendios.		NÚMERO 32/33 ESCALA 1 : 150
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ CUÉLLAR (Segovia)		<small>Titulación:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>Alumno/a:</small> ALBERTO GILSANZ MARRERO <small>Fecha:</small> En Palencia, a 30 de junio de 2020 <small>FIRMA Y FECHA</small>



PLANO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA
Escala 1 : 1 000

SUPERFICIE DE LA PARCELA.
21.030'00 m²

Superficie de parcela 2,103 ha
Polígono 034 - Parcela 73 - Parcela libre de ocupación
Referencia catastral 40072A03400073
Municipio de Cuéllar
Provincia de SEGOVIA

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	DISEÑO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CUÉLLAR (Segovia). <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
PLANO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA. <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		NÚMERO 33/33	ESCALA 1 : 1 000
PROMOTOR JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ		Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Alumno/a: ALBERTO GILSANZ MARINERO	
EMPLAZAMIENTO CUÉLLAR (Segovia)		Fecha: En Palencia, a 30 de junio de 2020 FIRMA Y FECHA	

DOCUMENTO III.

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	1
CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES	1
CAPÍTULO II. CONDICIONES FACULTATIVAS	2
EPIGRAFE I. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	2
EPIGRAFE II. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA	6
EPIGRAFE III. RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	8
CAPÍTULO III. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	9
EPIGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL	9
EPIGRAFE II. GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO Y FIANZA	9
EPIGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES	10
EPIGRAFE IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	11
CAPÍTULO IV. DISPOSICIONES DE ÍNDOLE LEGAL	12
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	15
CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES	15
CAPÍTULO II. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	15
CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	20

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES

Artículo 1. Naturaleza y objeto de este pliego.

Es objeto de este pliego definir las condiciones generales que han de regir en el proyecto de DISEÑO DE UN INVERNAVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA HORTÍCOLA EN LA COMARCA DEL CARRACILLO, EN EL T.M. DE CUÉLLAR (SEGOVIA).

Artículo 2. Documentos que definen las obras.

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y General, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 3. Disposiciones a tener en cuenta.

Además de lo especificado en este pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

2.1. 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.

2.2. Disposiciones 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).

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.

Código Técnico de la Edificación (CTE).

CAPÍTULO II. CONDICIONES FACULTATIVAS.

EPÍGRAFE I. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Artículo 4. Delimitación de las funciones de los agentes intervinientes

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal, la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

Artículo 5. El promotor

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor (art.9 de la L.O.E.):

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

Artículo 6. El proyectista

Son obligaciones del proyectista (art.10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

Artículo 7. El constructor

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios

auxiliares de la obra.

- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la Dirección Facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al personal correspondiente con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

Artículo 8. El director de obra

Corresponde al director de obra (art.12 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta

interpretación del proyecto.

- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al personal correspondiente, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al personal correspondiente, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor. A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

Artículo 9. Director de ejecución de obra

La dirección de la ejecución de la obra, corresponde al Arquitecto, arquitecto técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas (art.13 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- c) Aprobar el plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso,

las modificaciones introducidas en el mismo.

- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

Artículo 10. El coordinador en materia de Seguridad y Salud

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

EPIGRAFE II. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

Artículo 11. Verificación de los documentos del proyecto.

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

Artículo 12. Proyecto de control de calidad.

El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos, marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el Técnico Facultativo.

Artículo 13. Delegado de obra.

El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la obra.

Artículo 14. Jefe de obra.

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Facultativo en las visitas que hagan a las obras.

Artículo 15. Ejecución de las obras.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que lo disponga el Técnico Facultativo dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% o del total del presupuesto en más de un 10%.

Artículo 16.

El constructor podrá requerir del Técnico Facultativo, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma

el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por el Técnico Facultativo crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, dando al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 17. Reclamaciones contra las órdenes del director.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas por el Técnico Facultativo, sólo podrá presentarlas, a través de este, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Técnico Facultativo, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Facultativo, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 18. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.

El Técnico Facultativo, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 19. Subcontratas.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

EPÍGRAFE III. RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Artículo 20.

Terminadas las obras e instalaciones si se encuentra en buen estado y con arreglo a las condiciones, a su vez efectuadas las pruebas de la totalidad de las instalaciones, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a contar desde esta fecha el plazo de garantía que será de dos años.

De la recepción provisional se levantará el Acta por triplicado que firmarán la Propiedad, la Contrata y la Dirección Técnica Facultativa. No se podrá recibir provisionalmente la obra mientras no figuren en poder de la Dirección Técnica Facultativa y sean conformes por su parte, la totalidad de los planos de instalaciones terminadas con sus permisos correspondientes. De dichos planos deberán entregarse dos ejemplares reproducibles y tres copias. De la documentación escrita tres copias.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta de recepción y se fijará un plazo para subsanar los defectos, expirado el cual se hará un reconocimiento para la recepción provisional de las obras, si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata con pérdida de la fianza, a no ser que estime procedente concederle un nuevo plazo que será improrrogable.

Artículo 21.

Transcurrido el plazo de garantía, se procederá a la recepción de las obras con las mismas formalidades señaladas para la provisional y si se encuentra en perfecto estado, se darán por percibidas y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa, quedando subsistente la responsabilidad civil dentro de los diez años contados a partir de la recepción definitiva.

Artículo 22.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificación del proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Facultativa por sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumento de obra que no estuvieran autorizadas por la Propiedad con el visto bueno del Técnico Facultativo.

CAPÍTULO III. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

EPÍGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL.

Artículo 23. Base fundamental

El Contratista tiene derecho a cobrar estrictamente lo que realmente haya ejecutado, siempre que se haya atendido a lo estipulado en el proyecto.

EPIGRAFE II. GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO Y FIANZA.

Artículo 24. Garantías.

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas para cerciorarse de si este reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas diferencias, si se han pedido, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 25. Fianzas.

El Contratista dispondrá de un plazo de siete días a partir de la fecha de notificación para realizar la fianza definitiva, que ascenderá al 10% de la cifra total de la adjudicación definitiva.

Artículo 26. Pago a la empresa de control de calidad.

En cada pago, certificación o liquidación parcial, la propiedad deducirá de la misma un importe del 2%, que se aplicará para pagar a la empresa de control de calidad que contrate la Propiedad.

Artículo 27. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre de la Propiedad y de acuerdo con la misma, ordenará ejecutar a un tercero o directamente por la administración abonando su importe con la fianza depositada.

Artículo 28. Devolución de la fianza.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días, una vez firmada el Acta de recepción definitivo de la obra.

EPIGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES.

Artículo 29. Precios contradictorios.

Los precios base del Contratista serán establecidos en el presupuesto de este proyecto, siendo susceptible de revisión si la fecha de ejecución del contrato excede de seis meses a partir de la fecha de redacción de este proyecto.

Artículo 30. Reclamaciones de aumento de precio.

No se admitirán mejoras de obras más que en el caso de que la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Propiedad, haya ordenado por escrito la ejecución de 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 la medidas contratadas, salvo de error en las mediciones del proyecto. El Contratista no tendrá derecho a indemnización o modificación del precio unitario contratado por el hecho de que aumenten o disminuyan las unidades contratadas inicialmente. Será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos y los aumentos que todas estas mejoras de obras supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Artículo 31. Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas normales, se admite durante ellas la revisión de los precios contratados bien en alza o en baja y en la anomalía con las oscilaciones en los precios en el mercado. Por ello y en los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitar al propietario en cuanto se produzca cualquier alteración de precio que repercuta aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la

unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado y por causa justificada, especificándose y acordándose también previamente la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta el acopio de materiales de la obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el Propietario.

Si el Propietario o el técnico facultativo, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista y éste la obligación de aceptarlo a precios inferiores a los pedidos por el Contratista en cuyo caso se tendrá en cuenta para la revisión de los precios adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el Propietario o la Dirección Técnica no estuviese conforme con los nuevos precios, concertará entre las dos partes la baja a realzar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constituidos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando entre los documentos aprobados por las dos partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

EPÍGRAFE IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

Artículo 32. 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 las diversas unidades de obra al precio que tuviese asignado en el presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 33. Valoración de obras incompletas.

No se admitirán mejoras de obras, más que en el caso de que el Técnico haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las modificaciones en el proyecto, al menos que el Técnico ordene también por escrito la ampliación de las unidades contratadas.

Artículo 34. Pagos.

Serán a cuenta del Contratista y su importe será el tanto por ciento correspondiente a las tarifas de honorarios del Instituto de Ingenieros Técnicos Civiles en España.

Artículo 35. Medidas parciales y finales.

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda después de haberse verificado la medición y en los documentos que la acompañen, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representante legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 36. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

La obra ejecutada se abonará por certificaciones de liquidaciones parciales. Estas certificaciones tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las mediciones y variaciones que resultan de la liquidación final, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprende.

Artículo 37. Equivocaciones en el presupuesto.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación final, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituye modificaciones en el proyecto, siempre y cuando éstas hayan sido previamente aprobadas con sus precios por la Dirección Técnica.

Para poder efectuar la liquidación general, será preceptiva la entrega previa de la misma, de los ejemplares completos de planos en papel reproducible y tres copias de los mismos. Estos planos recogerán con todo detalle la instalación en posición definitiva.

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa y dado que los presupuestos contratados de instalaciones son cerrados, en ningún caso podrán sobrepasarse los montantes contratados por las obras mencionadas.

Artículo 38. Suspensión por retraso en los pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso de los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menos ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

CAPÍTULO IV. DISPOSICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

Artículo 39. Jurisdicción.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Técnico Facultativo y en último término a los tribunales de justicia del lugar en donde 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.

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto en la de Accidentes de Trabajo, Subsidiado Familiar y Seguros Sociales.

Artículo 40. Causas de rescisión.

Causas de rescisión de contrato:

La muerte o incapacitación del Contratista.

La quiebra del Contratista.

Las alteraciones del contrato por los siguientes:

La modificación del proyecto en tal forma que representa alteraciones fundamentales a juicio del Director de Contratación, y en cualquier caso, como consecuencia de estas modificaciones, representa en más o menos el 25% como mínimo del importe de aquel.

Las modificaciones de unidades de obra, siempre que esas representen variaciones en más o menos del 40%, como mínimo de las unidades que figuran en las mediciones del proyecto o más del 50% de unidades del proyecto modificado.

La suspensión de 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.

La terminación del plazo de ejecución de las obras sin haber llegado a esta.

El abono de la obra sin causa justificada.

La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Artículo 41. Accidentes de trabajo.

En caso de accidentes a los operarios, 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 en ningún concepto pueda quedar afectada ni la Propiedad ni la Dirección Técnica Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes establezcan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros.

Artículo 42. Daños a terceros.

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o que por descuido sobrevinieran, en la zona de obras, será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescribe las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 43. Pago de arbitrarios.

La Propiedad se reserva las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones practicadas en sus terrenos, etc.

El Contratista deberá emplear para extraer, las precauciones que le sean indicadas por la Dirección.

La Propiedad abonará al Contratista el exceso de obra o gastos que estos trabajos ocasionen.

Será así mismo de la exclusiva pertenencia de la Propiedad los materiales y corrientes de agua que como consecuencia de la ejecución de las obras, aparecieran en los terrenos en los que se realizan las obras, pero el Contratista tendrá el derecho de utilizarlas. En el caso de tratarse de aguas y si las utilizan, será a cargo del Contratista las obras que sean necesarias para recogerlas o derivarla para su utilización. La autorización para el aprovechamiento de gravas, arenas y toda clase de materiales procedentes de los terrenos donde los trabajos se ejecuten, así como las condiciones técnicas y económicas en que estos aprovechamientos han de concertarse y ejecutarse, se señalarán para cada caso en concreto por la Dirección.

Artículo 44. Aplicación de la ley.

En todo lo previsto en este Pliego de Condiciones, serán de aplicación con carácter de norma suplementaria los preceptos del texto articulado de la Ley y Reglamento General de Contratistas actualmente vigente.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES.

Artículo 1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba el Técnico facultativo, salvo lo que se disponga en contrario para casos determinados en el presente Pliego.

Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego, se llevarán a cabo por el Técnico facultativo o agente en quien al efecto delegue. En el caso en que al realizarlos no se hallase el contratista conforme con los procedimientos seguidos se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción perteneciente al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que formulen.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del contratista y su importe se considera incluido en los precios del presupuesto, hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra.

Artículo 3. Materiales que no reúnan condiciones exigidas.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigido, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no serán adecuados para su empleo, la Dirección de la obra dará orden al contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si a los 15 días de recibir el contratista orden de la Dirección de la obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones no ha sido cumplida, procederá la Dirección de obra a realizar esa operación, cuyos gastos deberán ser abonados por el contratista.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa.

CAPÍTULO II. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.

Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros

5.1. Arena

La arena para morteros y hormigones será arena natural, arena procedente del machaqueo, una mezcla de ambos materiales. Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes. Las arenas artificiales se obtendrán de piedras y deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso, que más adelante se determinan.

Las arenas cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción vigente para el proyecto de obras de hormigón estructural EHE-08.

5. 2. Áridos.

El árido deberá componerse de al menos dos fracciones granulométricas, para tamaños máximos iguales o inferiores a 20 mm, y de tres fracciones granulométricas para tamaños máximos mayores.

Si se utiliza un árido total suministrado, el fabricante del mismo deberá proporcionar la granulometría y tolerancias de fabricación del mismo, a fin de poder definir un huso granulométrico probable que asegure el control de los áridos de la fórmula de trabajo.

La tolerancia en peso de los áridos, tanto si se utilizan básculas distintas para cada fracción de árido, como si la dosificación se realiza acumulada, será del $\pm 3\%$.

Cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción para obras de hormigón estructural EHE-08. Se cumplirá rigurosamente lo indicado en la citada Instrucción, sobre el tamaño del árido.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

5.3. Agua.

El agua de amasado está constituida, fundamentalmente, por la directamente añadida a la amasada, la procedente de la humedad de los áridos y, en su caso, la aportada por aditivos líquidos.

El agua añadida directamente a la amasada se medirá por peso o volumen, con una tolerancia del $\pm 1\%$.

En el caso de amasadoras móviles (camiones hormigonera) se medirá con exactitud cualquier cantidad de agua de lavado retenida en la cuba para su empleo en la siguiente amasada. Si esto es prácticamente imposible, el agua de lavado deberá ser eliminada antes de cargar la siguiente amasada del hormigón.

El agua total se determinará con una tolerancia del $\pm 3\%$ de la cantidad total prefijada.

5.4. Cementos.

Los cementos deberán cumplir las condiciones exigidas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), aprobado por Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio. Se cumplirán asimismo las recomendaciones contenidas en la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural EHE-08 y las que en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial por el Ministerio de Fomento.

El cemento se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Salvo garantía especial de la calidad del cemento, se comprobará, dentro del mes anterior al empleo de cada partida, en especial se comprobará si cumple las condiciones referentes al periodo de fraguado, expansión por el método del autoclave y resistencia mecánica, todo ello de acuerdo con el citado Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Artículo 6. Acero

6.1. Armaduras.

Las armaduras a emplear en los hormigones serán de acero y estarán constituidas por: barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, según los artículos 32 y 33 de la EHE-08.

6.2. Aceros laminados.

Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estarán bien calibrados, cualquiera que sea su perfil, y los extremos escuadrados.

Los ensayos a tracción, deberán arrojar cargas de rotura de treinta y seis kilogramos por milímetro cuadrado (36 kg/mm²). El alargamiento mínimo en el momento de la rotura será de veintitrés por ciento (23 %), operando en barretas de doscientos milímetros (200 mm). Será de aplicación para los aceros de armaduras lo prescrito en la vigente Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-08.

Artículo 7. Materiales para cerramientos y albañilería

7.1. Bloques prefabricados de hormigón

Los muros de la nave se ejecutarán con bloques prefabricados de hormigón 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 8. Carpintería metálica.

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 10. Otros materiales.

Los demás materiales que se utilicen en la obra y que se hubiesen dejado de consignar en este Pliego de Condiciones serán de primera calidad y reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección Técnica.

Para todos los materiales en general será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. Cuando en el presente Pliego no se exija determinada procedencia para los materiales naturales, el contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación la procedencia de los que se propone utilizar, a fin de que por la Dirección puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar la

idoneidad de los mismos. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la potestad de la Administración para comprobar en todo momento que dicha idoneidad se mantiene en acopios sucesivos.

Artículo 11. Maquinaria de la explotación.

Las características de la maquinaria serán esencialmente las señaladas en los anejos a la memoria, quedando facultado el Técnico Facultativo de la explotación para cualquier cambio, siempre que dicha variación no altere de modo sustancial lo reseñado en el presente proyecto.

Dispondrán de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. Las averías de la máquina alquilada correrán a cargo del propietario de la misma. Se mantendrá la maquinaria en perfecto uso y los días de lluvia o reposo se efectuará una cuidadosa revisión. Las piezas delicadas de la maquinaria se protegerán, cuando no se utilicen, de la humedad, del polvo, etc.

Después de la utilización de las distintas maquinarias, al final de la temporada, se le hará una revisión completa, dejándola en perfecto estado para su posterior utilización. Se llevará también un fichero de las distintas averías, repuesto de cada una de las máquinas para poder seguir así su vida útil.

Los obreros deberán trabajar en las condiciones de máxima seguridad en cuanto al uso de la maquinaria.

Artículo 12. Material vegetal.

Las semillas procedentes de las casas comerciales llegarán con una etiqueta identificativa en la que se especificará al cliente la referencia y el lote suministrado por la casa comercial.

En toda factura de compra de semilla comercial se exigirá que figuren los datos reseñados en la etiqueta correspondiente. En caso de que se sospechase de fraude se tomará una muestra para su posterior análisis en el laboratorio acreditado.

Artículo 13. Productos fitosanitarios.

Los productos fitosanitarios que se utilizan en la explotación se deberán ajustar a las normas de las Disposiciones Oficiales. Los productos deben estar envasados, etiquetados y precintados, de modo que en la etiqueta conste el número de registro del producto, la composición química del mismo y el % de materia activa. En las facturas irán consignados todos los datos de los productos.

No se utilizarán productos no aprobados por el Registro Oficial. Si existiesen sospechas de fraude, se inmovilizará la partida afectada y se requerirá la presencia del Técnico delegado del servicio de Defensa de Fraudes, para su actuación en consecuencia.

Con respecto al manejo de productos se seguirán las instrucciones señaladas en la etiqueta. Si los productos fuesen tóxicos, se proveerá a los obreros de guantes, gafas y mascarillas protectoras. Antes y después de la utilización de cada producto se limpiará cuidadosamente las mangueras, boquillas, etc., de las distintas máquinas utilizadas.

Artículo 14. Fertilizantes.

En el caso de utilizar productos fertilizantes, su uso se restringirá a las condiciones señaladas en el R.D. 506/2013 de 28 de julio sobre productos fertilizantes.

La riqueza de los elementos nutritivos vendrá especificada de la siguiente forma:

Para abonos nitrogenados: Nitrógeno nítrico o amoniacal.

Para abono fosfórico: P_2O_5 soluble en agua.

Para abono potásico: K_2O soluble en agua.

Los abonos envasados deberán llevar especificado el % de riqueza de cada elemento y en las etiquetas de los envases vendrá especificada de forma clara la clase, peso neto, riqueza de los elementos fertilizantes y dirección de las entidades que las elaboran.

Si se sospecha la existencia de fraude en los abonos, se procederá de igual manera que para los productos fitosanitarios.

En las facturas se especificará todo lo descrito en las etiquetas, al igual que el peso total de la partida.

Las mezclas y distribución de abono se harán bajo las recomendaciones concernientes al caso y con el control de personas especializadas.

Los abonos se almacenarán de tal forma que conserven intactas sus propiedades, con el cuidado de no contaminar los productos destinados al consumo humano.

Artículo 15. Acopio.

Para el acopio de materiales, además de lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas, el emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como de los eventuales almacenes, requerirá la aprobación del Director. Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado natural. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista.

CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Artículo 16. Replanteo

Antes de dar comienzo a 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. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación de replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quién realizará las comprobaciones

necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 17. Movimiento de tierras

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE-AD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes"
- NTE-ADE "Explanaciones"
- NTE-ADV "Vaciados"
- NTE-ADZ "Zanjas y Pozos"

Artículo 18. Cimentación

Las secciones y cotas de profundidad serán, en un principio, las indicadas en el presente proyecto. Quedando, el Ingeniero Director, facultado para introducir las modificaciones que juzgue oportunas en función de las características particulares que presente el terreno al momento de ejecutar las obras.

Los paramentos y fondos de las zanjas y zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios y nivelados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

Antes de hormigonar se dejarán previstos los pasos de tuberías correspondientes.

No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

Artículo 19. Hormigones

19.1. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

Tanto la dosificación de cemento como la de áridos, se hará por peso, prestando especial atención a la dosificación de agua para mantener uniforme la consistencia del hormigón.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento

en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

19.2. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que las señaladas para la mezcla en central.

19.3. Transporte del hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

19.4. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

19.5. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

19.6. Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la

fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

19.7. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

19.8. Terminación de los paramentos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

19.9. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la Dirección Facultativa.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonado seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

Artículo 20. Armadura

La colocación, recubrimiento y empalme de armaduras se efectuarán de acuerdo con los artículos de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) referentes a dicha cuestión.

Artículo 21. Estructuras de acero

21.1. Condiciones previas

Las piezas serán de las condiciones descritas en el proyecto de ejecución. Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas en taller. Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

21.2. Ejecución

Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldaduras de arranques. Trazado de ejes de replanteo.

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas. Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas. No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas. Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

En caso de efectuarse uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm, mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura, se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico por resistencia.

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal excesivamente rápido en las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

21.3. Control

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas, la homologación de las piezas cuando sea necesario o la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

21.4. Mantenimiento

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación, su protección antioxidante y frente al fuego.

Artículo 22. Cubierta

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Así mismo se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa de los materiales y equipos de origen industrial y control de ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados según el CTE, normas NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto las normas ISO o UNE correspondientes.

Artículo 23. Solera

Los suelos se ejecutarán con los materiales detallados en el proyecto, buscando en todo momento que sus superficie queden lo más planas posibles.

Las superficies sobre las cuales haya de ser vertido el hormigón estarán limpias, humedecidas, pero sin agua sobrante.

Se empleará el hormigón recién hecho y en general seco. Los semisecos se apisonarán hasta reflujamiento. La distancia de transporte será corta para poder quedar cubierta antes de que empiece el fraguado de la mezcla aglomerante, y que el medio utilizado, no dé lugar a que el mortero se acumule en parte de la masa, dejando aisladas las piedras. Con este mismo objeto se procurará evitar el vertido del hormigón desde una altura considerable.

El hormigón se extenderá de forma que llene bien todos los huecos y esté en contacto con las paredes del recinto a llenar, procurando con el manejo de herramientas adecuadas, contribuir a conservar su homogeneidad, a facilitar el desprendimiento del aire y a separar las piedras de la superficie que deben quedar vistas.

Las superficies de cada capa deberán quedar, en general, sensiblemente horizontales y las mezclas habrán de someterse siempre a la presión que según su consistencia sea necesaria para asegurar la compacidad de la masa.

Cuando fuese necesario recurrir al apisonado se practicará este por igual con golpes muy repetidos pero no demasiado fuertes, y se dará por terminado cuando el agua afluya a la superficie. Las fábricas en que intervenga el hormigón serán regadas y protegidas convenientemente contra el calor y el frío durante el proceso de fraguado y en tanto que este termine.

Artículo 24. Red horizontal de saneamiento

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan 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 el DB-HS5 “Evacuación de aguas”.

Artículo 25. Red vertical de saneamiento

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red general de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones fundamentales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en el DB-HS5 “Evacuación de aguas” y de ser necesario correspondientes normas NTE.

Artículo 26. Instalación eléctrica

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión de 2002 -REBT- y Normas MIBT complementarias. Así mismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE - IEB: “Instalación eléctrica de baja tensión”
- NTE - IEI: “Alumbrado interior”
- NTE - IEP: “Puesta a tierra”

Artículo 27. Instalación de fontanería

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- DB-HS4 “ Suministro de agua”
- NTE-IFA “Instalaciones de fontanería”
- NTE-IFF “Instalaciones de fontanería. Agua fría”

Artículo 28. Cerrajería de taller

Será ejecutada con el mayor esmero. Las puertas deberán tener las colas suficientes para su perfecto anclaje y de todos los elementos se someterá previamente un modelo a la Dirección Técnica para ser admitidos.

Artículo 29. Pintura

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 30. Obras o instalaciones no especificadas

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DOCUMENTO IV. MEDICIONES

CAPÍTULO 01 NAVE ADMINISTRACIÓN	1
CAPÍTULO 02 NAVE INVERNADERO	15
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD	22
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS	23
CAPÍTULO 05 PLAN DE CALIDAD	24

CAPÍTULO 01 NAVE ADMINISTRACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 01 NAVE ADMINISTRACION

SUBCAPÍTULO 01.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

01.01.01	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	40.50	15.50		627.75	
----------	--	---	-------	-------	--	--------	--

627.75

01.01.02	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1	40.50	15.50	0.20	125.55	
----------	--	---	-------	-------	------	--------	--

125.55

SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.02.01	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	18	2.70	2.70	0.50	65.61	
----------	--	----	------	------	------	-------	--

65.61

01.02.02	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	18	2.70	2.70	0.50	65.61	
----------	--	----	------	------	------	-------	--

65.61

SUBCAPÍTULO 01.03 SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES NAVE

01.03.01	ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.						
----------	--	--	--	--	--	--	--

2.00

01.03.02	ud BOTE SIFÓNICO PVC C/SUMIDERO Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso						
----------	---	--	--	--	--	--	--

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.						1.00
01.03.03	m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						30.00
01.03.04	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40 cm Arqueta enterrada no registrable, de 40x40 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 M-15 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.						1.00
01.03.05	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 50x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 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.						1.00
01.03.06	ud SUM.SIF.PVC.C/REJ.A.INO.105x105 SV 40-50 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm. y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.						3.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.03.08	ud FOSA SÉPTICA RECTANGULAR DE HORMIGÓN ARMADO Fosa séptica bicameral rectangular prefabricada de hormigón armado, longitud de la primera cámara 150 cm de largo + 70 cm de largo de la segunda cámara y anchura total de 100 cm y 120 cm de altura (profundidad) de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor instalada y lista para funcionar. Se incluye dos piezas en doble "T" de salida y entrada a la fosa separadas a una cota de 75 mm entre ambas, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor sobre la instalación.						1.00
SUBCAPÍTULO 01.04 CIMENTACION							
01.04.01	m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL 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 y CTE-SE-C. ZAPATAS	18	2.70	2.70	0.50	65.61	65.61
01.04.02	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C. ZAPATAS	18	2.70	2.70	0.10	13.12	13.12
01.04.03	ud PLACA CIMENTACIÓN 34x59x2,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 34x59x2,5 cm. con armado principal compuesto de 6 patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., y armado transversal compuesto de 2 patillas de 16 mm. de diámetro, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. Placas de cimentación de la nave	18				18.00	18.00
01.04.04	m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm 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.						600.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.05 ESTRUCTURA							
01.05.01	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, 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 y CTE-DB-SE-A.						
	IPE 240	4248.9				4,248.90	
	IPE 270	3243.6				3,243.60	
							7,492.50
SUBCAPÍTULO 01.06 CUBIERTA							
01.06.01	m2 CUB.PANEL SANDWICH PRELACA+GALVA-60 PUR Cubierta formada por panel sandwich machihembrado compuesto por chapa de acero interior (Le=320 N/mm2) galvanizada cara interior de 0,5 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. mas chapa de acero exterior prelacada con un espesor total de 60 mm., peso 10,5 kg/m2, con tapeta de estanqueidad y grapas de anclaje sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, tapeta, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	1	40.50	16.00		648.00	
							648.00
SUBCAPÍTULO 01.07 CERRAMIENTOS							
01.07.01	m2 PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO GRIS Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.						
							400.00
SUBCAPÍTULO 01.08 SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES NAVE							
01.08.01	m CANALÓN DE PVC DES. 12,5 cm. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.						
							80.00
01.08.02	m BAJANTE PVC PLUVIALES 63 mm. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.						
							40.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.08.03	<p>ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40cm</p> <p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						2.00
01.08.04	<p>ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 50x50cm</p> <p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						2.00
	<p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x70 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						4.00
01.08.06	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 40x40 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 M-15 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.</p>						1.00
01.08.07	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 50x50 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 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.</p>						2.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.08.08	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 60x70 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 60x70 cm. de dimensiones, 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 M-15 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.</p>						1.00
01.08.09	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						16.00
01.08.10	<p>m. TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 250mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						45.00
01.08.11	<p>m TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315 mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						35.00
01.08.12	<p>m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						30.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.08.13	ud DEPÓSITO AGUAS PLUVIALES						1.00
SUBCAPÍTULO 01.09 TABIQUERIA							
01.09.01	m2 FÁB.LADR.1/2P.LHD 9cm. MORT.BAST. M-7,5/BL-L Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., colocado a tabicón y recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, DB-HR y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.						200.00
SUBCAPÍTULO 01.10 INSTALACIONES							
APARTADO 01.10.01 GERMINACIÓN							
01.10.01.01	ud CÁMARA DE GERMINACIÓN						1.00
01.10.01.02	ud B.CALOR ROOF-TOP 12500W./14000W. Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos equilibrados estática y dinámicamente y exteriores axiales, de potencia frigorífica 12.500 W. y potencia calorífica 14.000 W., formada por compresores Scroll, calentador de cárter, condensador de placas, protección antihielo, válvula de expansión termostática, presostatos de alta y baja, conexiones, instalada, puesta en marcha y funcionando.						1.00
APARTADO 01.10.02 ELECTRICIDAD							
01.10.02.01	ud CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/2 CONT. TRIF. Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.						1.00
01.10.02.02	m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.						278.00
01.10.02.03	ud CAJA I.C.P.(4P) Caja I.C.P. (4p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.						1.00
01.10.02.04	m CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC liso, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						90.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.10.02.05	<p>m CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.</p> <p>Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC liso, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>						30.00
01.10.02.06	<p>m CIRCUITO TRIF. POTENCIA 10 A.</p> <p>Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.</p>						32.00
01.10.02.07	<p>m CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A.</p> <p>Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.</p>						83.00
01.10.02.08	<p>ud CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL.</p> <p>Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.</p>						1.00
01.10.02.09	<p>m Cab.RV-0.6/1KV de cob.,tet.,con aislamien...</p> <p>Cable RV-0.6/1KV de cobre, tetrapolar, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC-ST2), sección nominal 4x10 mm², dimensionado y materiales según norma UNE-21123, en correspondencia con IEC-502, identificación de conductores según UNE-21089.</p>						40.00
01.10.02.10	<p>m Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien...</p> <p>Cable VV-0.6/1KV de cobre, unipolar, con aislamiento de Policloruro de vinilo PVC, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC- ST2), sección nominal 1x1.5 mm², dimensionado y materiales según norma UNE- 21123, en correspondencia con IEC-502, identificación de conductores según UNE-21089.</p>						120.00
01.10.02.11	<p>m Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien...</p> <p>Cable VV-0.6/1KV de cobre, unipolar, con aislamiento de Policloruro de vinilo PVC, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC- ST2), sección nominal 1x2.5 mm², dimensionado y materiales según norma UNE- 21123, en correspondencia con IEC-502, identificación de conductores según UNE-21089.</p>						110.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.10.02.12	<p>m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 mm² Derivación individual 3x25 mm² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, 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.</p>						44.00
01.10.02.14	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 6 A						13.00
01.10.02.15	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 10 A						1.00
01.10.02.16	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 20 A						1.00
01.10.02.17	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 10 A						2.00
01.10.02.18	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 20 A						3.00
01.10.02.19	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 32						2.00
01.10.02.20	<p>ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO SEMBRADORA 10 A Interruptor automático magnetotérmico 10 A, CURVA C, 3 P+N.</p>						1.00
01.10.02.21	<p>ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA 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.</p>						1.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 01.10.03 ILUMINACIÓN							
01.10.03.01	ud BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 145 LUM Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						1.00
01.10.03.02	ud TUBO FLUORESCENTE DE 80 W 6300 lm						106.00
01.10.03.03	ud LUMINARIA EXTERIOR DE 39 W 4122 lm						11.00
APARTADO 01.10.04 FONTANERIA							
01.10.04.01	ud CONTADOR DN20- 3/4" EN ARMARIO Contador de agua de 3/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 3/4", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.						1.00
01.10.04.02	m. TUBO POLIETILENO RETICULADO BARBI GLADIATOR 16mm. Tubería Barbi Gladiator compuesta en el interior por un tubo de polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de protección de polietileno, para la red de distribución de calefacción por radiado de diámetro 16x2,0 mm. Instalada con p.p. de accesorios, s/CTE-HS-4.						40.00
01.10.04.03	m. TUBO POLIETILENO RETICULADO BARBI 16mm. Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.						14.00
01.10.04.04	m TUBERÍA POLIETILENO DN12 mm. Tubería de polietileno sanitario, de 12 mm. 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 polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.						

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							65.00
01.10.04.05	ud VÁLVULA RETENCIÓN DE 12 mm. Suministro y colocación de válvula de retención, de 12 mm de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						4.00
01.10.04.06	ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 16mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 16 mm de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						1.00
01.10.04.07	ud CODO 90° PVC D=16 mm Suministro y colocación de codo D=16 mm, de PVC, incluso acoples con bridas mecánicas.						1.00
01.10.04.08	ud CODO 90° PVC D=12 mm Suministro y colocación de codo D=12 mm, de PVC, incluso acoples con bridas mecánicas.						1.00
							1.00
APARTADO 01.10.05 APARATOS SANITARIOS							
01.10.05.01	ud LAVAMANOS 44x31 BLANCO G.REPISA Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						1.00
01.10.05.02	ud INODORO BLANCO T.ALTO PORCELANA 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.						1.00
01.10.05.03	ud URITO DOMÉSTICO G.TEMPOR.BLANCO Urto doméstico de porcelana vitrificada blanco, dotado de tapa lacada, y colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con sifón incorporado al aparato, manguito y enchufe de unión, instalado con grifo temporizador para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando.						1.00
01.10.05.04	ud TERMO ELÉCTRICO 15 l. Termo eléctrico de 15 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.						1.00
							1.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 01.10.06 CONTRA INCENDIOS							
01.10.06.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.						1.00
01.10.06.02	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.						6.00
SUBCAPÍTULO 01.11 CARPINTERIAS							
01.11.01	m2 PUER.CORRED.ROD.CHAPA Y TUBO Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).						12.00
01.11.02	ud P.P. LISA HUECA,PINO P/PINTAR CERCO/DTO. Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, de medidas estándar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.						5.00
SUBCAPÍTULO 01.12 ACABADOS							
APARTADO 01.12.01 SOLADOS							
01.12.01.01	m2 SOLER.HM-20, 15cm.+ENCACH.15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.						600.00
01.12.01.02	m2 TERRAZO 40x40 G.MEDIO CLARO USO NORMAL Solado de terrazo interior grano medio, 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.						70.00
	Oficina	1	5.00	4.00			20.00
	Aseos	1	5.00	4.00			20.00
	Pasillo	1	10.00	3.00			30.00
							70.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 01.12.02 PINTURAS							
01.12.02.01	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.						400.00
APARTADO 01.12.03 ALICATADOS							
01.12.03.01	m2 ALIC.AZULEJO BLANCO 15x15cm. C/MORT. Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BILL s/UNE-EN-67), recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						51.30
APARTADO 01.12.04 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS							
01.12.04.01	m2 ENFOSCADO FRATASADO DE CEMENTO 1/3 PARAMENTOS VERT. EXTERIORES						150.00
01.12.04.02	m2 ENFOSCADO FRATASADO DE CEMENTO 1/3 PARAMENTOS HORI. INTERIORES						150.00
01.12.04.03	m2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos. Oficina 1 5.00 4.00 20.00 Aseos 1 5.00 4.00 20.00 Cuarto de riego 1 5.00 7.00 35.00 Pasillo 1 10.00 3.00 30.00 Almacén fitosanitarios 1 8.00 2.50 20.00						125.00
SUBCAPÍTULO 01.13 VARIOS NAVE							
01.13.01	ud SEMBRADORA DE BANDEJAS rodillo con regulación electrónica de la velocidad de la cinta. Compuesta por chasis de soporte, cinta para transporte de la bandeja, marcador a plancha, cabeza de siembra a rodillo, recubridor a rodillo, riego a cortina y apilador de bandejas. Potencia instalada 1,2 kW 400 V 3P+N+T 50 Hz. Peso 550 kg. Capacidad de producción de 150-600 bandejas a la hora. Dimensión máxima de bandeja: 700x480x130 mm.					Sembradora de bandejas TEC-LR 600 a	1.00
01.13.02	ud MESA OFICINA Mesa oficina de 2,5 x 1 m.						1.00
01.13.03	ud SILLA OFICINA						3.00
01.13.04	ud ESTANTERÍA OFICINA						

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	Estantería oficina de 1,85 x 3 x 0,60 m.	
01.13.05	ud ESPEJO Espejo para aseos de 1 x 1 m.	1.00
01.13.06	ud TAQUILLA	1.00
01.13.07	ud ACCESORIOS BAÑO Varios accesorios: toallero, jabonera, portarrollo, percha y repisa.	2.00
01.13.08	ud MESA TRABAJO NAVE Mesa metálica de 1,5 x 3 x 0,90 m para trabajo.	1.00
01.13.09	ud CARROS METÁLICOS BANDEJAS	1.00
		1.00

CAPÍTULO 02 NAVE INVERNADERO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 02 NAVE INVERNADERO

SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.01.01	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	61.00	25.00		1,525.00	
							1,525.00
02.01.02	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1	61.00	25.00	0.20	305.00	
							305.00

SUBCAPÍTULO 02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.02.01	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
	ZAPATA TIPO I	4	1.80	1.80	0.35	4.54	
	ZAPATA TIPO II	24	2.50	3.60	0.65	140.40	
	ZAPATA TIPO III	4	2.50	3.60	0.70	25.20	
	ZAPATA TIPO IV	2	1.85	1.85	0.45	3.08	
	ZAPATA TIPO V	2	2.05	2.05	0.45	3.78	
	ZAPATA TIPO VI	2	2.00	2.00	0.50	4.00	
	ZAPATA TIPO VII	1	2.30	2.30	0.50	2.65	
							183.65
02.02.02	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
	ZAPATA TIPO I	4	1.80	1.80	0.35	4.54	
	ZAPATA TIPO II	24	2.50	3.60	0.65	140.40	
	ZAPATA TIPO III	4	2.50	3.60	0.70	25.20	
	ZAPATA TIPO IV	2	1.85	1.85	0.45	3.08	
	ZAPATA TIPO V	2	2.05	2.05	0.45	3.78	
	ZAPATA TIPO VI	2	2.00	2.00	0.50	4.00	
	ZAPATA TIPO VII	1	2.30	2.30	0.50	2.65	
							183.65

SUBCAPÍTULO 02.03 CIMENTACION

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.03.01	m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 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.						1,440.00
02.03.02	ud PLACA CIMENTACIÓN 30x30x1,4cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x1,4 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. Placas de cimentación tipo 1	4				4.00	4.00
02.03.03	ud PLACA CIMENTACIÓN 50x50x2cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x2 cm. con doce patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,7 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. Placas de cimentación tipo 7	28				28.00	28.00
02.03.04	ud PLACA CIMENTACIÓN 35x35x1,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 35x35x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. Placas de cimentación tipo 11	6				6.00	6.00
02.03.05	ud PLACA CIMENTACIÓN 40x40x1,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 40x40x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. Placas de cimentación tipo 14	1				1.00	1.00
02.03.06	m3 H.ARM. HA-25/P/20/ I V.MANUAL 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 y CTE-SE-C. ZAPATA TIPO I ZAPATA TIPO II ZAPATA TIPO III ZAPATA TIPO IV ZAPATA TIPO V ZAPATA TIPO VI ZAPATA TIPO VII	4 24 4 2 2 2 1	1.80 2.50 2.50 1.85 2.05 2.00 2.30	1.80 3.60 3.60 1.85 2.05 2.00 2.30	0.35 0.65 0.70 0.45 0.45 0.50 0.50	4.54 140.40 25.20 3.08 3.78 4.00 2.65	183.65

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.03.07	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.						
	ZAPATA TIPO I	4	1.80	3.60	0.10		2.59
	ZAPATA TIPO II	24	2.50	3.60	0.10		21.60
	ZAPATA TIPO III	4	2.50	3.60	0.10		3.60
	ZAPATA TIPO IV	2	1.85	1.85	0.10		0.68
	ZAPATA TIPO V	2	2.05	2.05	0.10		0.84
	ZAPATA TIPO VI	2	2.00	2.00	0.10		0.80
	ZAPATA TIPO VII	1	2.30	2.30	0.10		0.53
							30.64
SUBCAPÍTULO 02.04 ESTRUCTURA							
02.04.01	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, 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 y CTE-DB-SE-A.						
	PERFILES HE 220 B	8000.72					8,000.72
	PERFILES IPE 270	13313.58					13,313.58
	PERFILES HE 100 B	408.2					408.20
	PERFILES HE 140 B	1107.16					1,107.16
	PERFILES HE 160 B	272.8					272.80
	PERFILES IPE 200	1095.14					1,095.14
							24,197.60
02.04.02	m. CORREA CHAPA PERF. TIPO OMEGA Correa realizada con chapa conformada en frío tipo omega, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.						
	CORREAS CUBIERTA	1560					1,560.00
	CORREAS LATERALES	600					600.00
							2,160.00
SUBCAPÍTULO 02.05 CUBIERTA							
02.05.01	m2 POLICARBONATO CELULAR 16 mm 4 x 2,10						
							1,469.00
SUBCAPÍTULO 02.06 CERRAMIENTOS							
02.06.01	m2 POLICARBONATO CELULAR 10 mm 6 x 2,10						
							720.00
SUBCAPÍTULO 02.07 SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES INVERNADERO							
02.07.01	m CANALÓN DE PVC DES. 200 mm. Canalón de PVC, de 200 mm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.						
							50.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.07.02	<p>m. BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm.</p> <p>Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.</p>						30.00
02.07.03	<p>ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 50x50cm</p> <p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						8.00
02.07.04	<p>ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40cm</p> <p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						2.00
02.07.05	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 60x60 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 60x60 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 M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillos 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.</p>						2.00
02.07.06	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						20.00
02.07.07	<p>m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 150mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 150 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						70.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.07.08	<p>m. TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 250mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						30.00
02.07.09	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						20.00
APARTADO 02.08.01 ELECTRICIDAD							
02.08.01.01	<p>ud CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL.</p> <p>Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.</p>						1.00
02.08.01.02	<p>ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO CIRCUITOS ALUMBRADO</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico 6 A, curva C, 1 P+N.</p>						8.00
02.08.01.03	<p>ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO MOTORES</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico 10 A, CURVA D, 3 P+N.</p>						5.00
02.08.01.04	<p>ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</p> <p>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.</p>						1.00
02.08.01.05	<p>m CIRCUITO ALUMBRADO INVERNADERO</p> <p>Circuito de alumbrado con cable conductor de cobre y recubrimiento de PVC de 0,6 kV de 2,5 mm².</p>						1.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.08.01.06	m CIRCUITO APERTURA CENITAL, PANTALLA TÉRMICA Y COOLING SYSTEM Circuito de los sistemas de apertura cenital, pantalla térmica y cooling system de sección 1,5 mm2.						1.00
APARTADO 02.08.02 ILUMINACION							
02.08.02.01	ud. Lam.de inc. hasta 100 w para corriente Lamparas de incandescencia hasta 100 w para corriente 220/230 v. Vida util de 1000 horas. Aplicaciones en fotoperiodismo						120.00
APARTADO 02.08.03 RIEGO Y FERTIRRIGACIÓN							
02.08.03.01	ud CARRO DE RIEGO Sistema de riego de carro portaboquillas automatizado con programador de selección de riego y depósito de fertilización, con raíles e imanes de selección. Sistema de 2 raíles y el riego se efectúa mediante electroválvula, con batería.						1.00
02.08.03.02	ud BOMBA SUMERGIBLE PARA POZO Bomba de agua sumergida eléctrica para pozos de hasta 40 metros de profundidad. Potencia: 280 W. Tensión: 230 V. Peso: 10 kg. Rendimiento máximo: 800 L/h (a 10 metros de profundidad). Cable de alimentación eléctrica: 15 metros.						1.00
02.08.03.03	ud DEPÓSITO FERTIRRIGACIÓN						3.00
02.08.03.04	ud DEPÓSITO AGUA DE RIEGO Depósito exterior rectangular de polietileno de 4000 litros de capacidad para almacenar agua de riego. Con tapa y tratamiento anti UV. Medidas: 185 x 155 cm (ancho x alto).						1.00
APARTADO 02.08.04 APERTURA CENITAL							
02.08.04.01	MOTOR ARRANQUE DIRECTO 550 W						3.00
APARTADO 02.08.05 EXTENSIÓN PANTALLA TÉRMICA							
02.08.05.01	MOTOR TRIFÁSICO 90 W						4.00
APARTADO 02.08.06 REFRIGERACION COOLING SYSTEM							
SUBCAPÍTULO 02.09 CARPINTERIA							
02.09.01	M2 Puerta metálica corredera Puerta metálica corredera con perfiles conformados en frío de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0.8mm, incluso bulones, junquillos, cantoneras, patillas de fijación, herrajes de colgar y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construido según NTE/FCA-26. Medida de fuera a fuera del cerco.						

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							2.00
	SUBCAPÍTULO 02.10 ACABADOS						
02.10.01	m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm 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.						1,440.00
	SUBCAPÍTULO 02.11 VARIOS INVERNADERO						
02.11.01	ud PANTALLA TÉRMICA Pantalla térmica HDPE aluminizada con un 60 % de sombreado y un 65 % de ahorro energético.						1.00
02.11.02	m2 MANTA TÉRMICA Manta térmica MANTER1722 con una transparencia del 80 %.						1,500.00
02.11.03	ud GRAPA METÁLICA SUJECIÓN MANTA TERMICA Grapa metálica para sujetar la manta térmica a la bandeja de poliexpan. Sus medidas son de 10,50 cm de ancho x 13 cm de largo.						50.00
02.11.04	ud GUANTES INVERNADERO						2.00
02.11.05	m2 MALLA MOSQUITERA Rollo de malla mosquitera.						1.00
02.11.06	ud MESA DE CULTIVO DESLIZANTE Mesa de cultivo deslizante con dimensiones de 14 x 2 m y 0,85 metros de alto.						40.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD							
SUBCAPÍTULO 03.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
03.01.01	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						12.00
03.01.02	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						12.00
03.01.03	ud PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						12.00
03.01.04	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						3.00
03.01.05	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						12.00
03.01.06	ud PANTALLA DE MANO SOLDADOR Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						3.00
03.01.07	ud PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de cabeza de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						3.00
03.01.08	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						3.00
03.01.09	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						12.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.01.10	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						5.00
03.01.11	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						12.00
03.01.12	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						12.00
SUBCAPÍTULO 03.02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
03.02.01	m. RED SEGURIDAD TIPO HORCA 2ª PTA. Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en puestas sucesivas. s/R.D. 486/97.						3.00
03.02.02	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.						3.00
03.02.03	ud VALLA DE OBRA REFLECTANTE Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.						3.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS						
04.01	Presupuesto gestión de residuos 2% s/PEM	1				1,00	
							1,00

CAPÍTULO 05 PLAN DE CALIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 PLAN DE CALIDAD						
05.01	Presupuesto plan de calidad 2% s/PEM	1				1,00	
							1,00

DOCUMENTO V.

PRESUPUESTO

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1 (PRECIOS UNITARIOS)	1
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2 (PRECIOS DESCOMPUESTOS)	17
3. PRESUPUESTOS PARCIALES	39
4. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO	61

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1 (PRECIOS UNITARIOS)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 NAVE ADMINISTRACION			
SUBCAPÍTULO 01.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
01.01.01	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0.34
			CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
01.01.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	20.38
			VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.02.01	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	4.26
			CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
01.02.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	20.38
			VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.03 SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES NAVE			
01.03.01	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	6.55
			SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.03.02	ud	BOTE SIFÓNICO PVC C/SUMIDERO Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	13.51
			TRECE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
01.03.03	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	7.83
			SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
01.03.04	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40 cm Arqueta enterrada no registrable, de 40x40 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 M-15 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.	37.91
			TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CÉNTIMOS	PRECIO
01.03.05	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 50x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 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.	TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	37.91
01.03.06	ud	SUM.SIF.PVC.C/REJ.A.INO.105x105 SV 40-50 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm. y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	8.12
01.03.07	ud	FOSA SÉPTICA RECTANGULAR DE HORMIGÓN ARMADO Fosa séptica bicameral rectangular prefabricada de hormigón armado, longitud de la primera cámara 150 cm de largo + 70 cm de largo de la segunda cámara y anchura total de 100 cm y 120 cm de altura (profundidad) de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor instalada y lista para funcionar. Se incluye dos piezas en doble "T" de salida y entrada a la fosa separadas a una cota de 75 mm entre ambas, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor sobre la instalación.	MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,627.45
SUBCAPÍTULO 01.04 CIMENTACION				
01.04.01	m3	H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL 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 y CTE-SE-C.	NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	91.67
01.04.02	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según normas NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.	CINCUESTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	58.80
01.04.03	ud	PLACA CIMENTACIÓN 34x59x2,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 34x59x2,5 cm. con armado principal compuesto de 6 patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., y armado transversal compuesto de 2 patillas de 16 mm. de diámetro, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	TREINTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	31.19

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.04.04	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm 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.	8.99
			OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.05 ESTRUCTURA			
01.05.01	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, 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 y CTE-DB-SE-A.	1.26
			UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.06 CUBIERTA			
01.06.01	m2	CUB.PANEL SANDWICH PRELACA+GALVA-60 PUR Cubierta formada por panel sandwich machihembrado compuesto por chapa de acero interior (Le=320 N/mm2) galvanizada cara interior de 0,5 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. mas chapa de acero exterior prelacada con un espesor total de 60 mm., peso 10,5 kg/m2, con tapeta de estanqueidad y grapas de anclaje sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, tapeta, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	20.40
			VEINTE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.07 CERRAMIENTOS			
01.07.01	m2	PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO GRIS Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.	41.30
			CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.08 SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES NAVE			
01.08.01	m	CANALÓN DE PVC DES. 12,5 cm. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	7.02
			SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS
01.08.02	m	BAJANTE PVC PLUVIALES 63 mm. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	4.20
			CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
01.08.03	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/CTE-HS-5.	52.77
			CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.08.04	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 50x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	48.87
		CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.08.05	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 60x70cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x70 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/CTE-HS-5.	74.52
		SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.08.06	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40 cm Arqueta enterrada no registrable, de 40x40 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 M-15 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.	38.99
		TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.08.07	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 50x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 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.	37.91
		TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.08.08	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 60x70 cm Arqueta enterrada no registrable, de 60x70 cm. de dimensiones, 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 M-15 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.	37.91
		TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.08.09	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	6.92

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
01.08.10	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 250mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	16.64
			DIECISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
01.08.11	m	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315 mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	21.70
			VEINTIUN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
01.08.12	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	7.83
			SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
01.08.13	ud	DEPÓSITO AGUAS PLUVIALES	239.00
			DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS
SUBCAPÍTULO 01.09 TABIQUERIA			
01.09.01	m2	FÁB.LADR.1/2P.LHD 9cm. MORT.BAST. M-7,5/BL-L Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., colocado a tabicón y recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, DB-HR y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	14.15
			CATORCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.10 INSTALACIONES			
APARTADO 01.10.01 GERMINACIÓN			
01.10.01.01	ud	CÁMARA DE GERMINACIÓN	18,000.00
			DIECIOCHO MIL EUROS
01.10.01.02	ud	B.CALOR ROOF-TOP 12500W./14000W. Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos equilibrados estática y dinámicamente y exteriores axiales, de potencia frigorífica 12.500 W. y potencia calorífica 14.000 W., formada por compresores Scroll, calentador de cárter, condensador de placas, protección antihielo, válvula de expansión termostática, presostatos de alta y baja, conexiones, instalada, puesta en marcha y funcionando.	2,646.36
			DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
APARTADO 01.10.02 ELECTRICIDAD			
01.10.02.01	ud	CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/2 CONT. TRIF. Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	396.30
			TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
01.10.02.02	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional	4.30

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	
01.10.02.03	ud	CAJA I.C.P.(4P) Caja I.C.P. (4p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS 7.25
01.10.02.04	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC liso, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS 4.35
01.10.02.05	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC liso, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS 4.82
01.10.02.06	m	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 10 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS 6.60
01.10.02.07	m	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS 7.12
01.10.02.08	ud	CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL. Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.	SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS 826.65
01.10.02.09	m	Cab.RV-0.6/1KV de cob.,tet.,con aislamien... Cable RV-0.6/1KV de cobre, tetrapolar, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC-ST2), seccion nominal 4x10 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE-21123, en correspondencia con IEC-502, identificacion de conductores segun UNE-21089.	OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS 3.89
01.10.02.10	m	Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien... Cable VV-0.6/1KV de cobre, unipolar, con aislamiento de Policloruro de vinilo PVC, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC- ST2), seccion nominal 1x1.5 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE- 21123, en correspondencia con IEC-502, identificacion de conductores segun UNE-21089.	TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 0.20
01.10.02.11	m	Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien... Cable VV-0.6/1KV de cobre, unipolar, con aislamiento de Policloruro de vinilo PVC, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC- ST2), seccion nominal 1x2.5 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE- 21123, en correspondencia con IEC-502, identificacion de conductores segun UNE-21089.	CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS 0.26
01.10.02.12	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 mm²	CERO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS 12.75

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Derivación individual 3x25 mm 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=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, 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.	
01.10.02.14	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 6 A	DOCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS 4.42
01.10.02.15	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 10 A	CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS 4.55
01.10.02.16	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 20 A	CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS 4.63
01.10.02.17	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 10 A	CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS 8.84
01.10.02.18	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 20 A	OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 9.09
01.10.02.19	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 32	NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS 9.27
01.10.02.20	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO SEMBRADORA 10 A Interruptor automático magnetotérmico 10 A, CURVA C, 3 P+N.	NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS 13.15
01.10.02.21	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA 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.	TRECE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS 67.86
			SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
APARTADO 01.10.03 ILUMINACIÓN			
01.10.03.01	ud	BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 145 LUM Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS 56.39
01.10.03.02	ud	TUBO FLUORESCENTE DE 80 W 6300 lm	UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS 1.53
01.10.03.03	ud	LUMINARIA EXTERIOR DE 39 W 4122 lm	SETENTA Y CINCO EUROS 75.00
APARTADO 01.10.04 FONTANERIA			
01.10.04.01	ud	CONTADOR DN20- 3/4" EN ARMARIO Contador de agua de 3/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 3/4", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	CIENTO SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS 106.19
01.10.04.02	m.	TUBO POLIETILENO RETICULADO BARBI GLADIATOR 16mm. Tubería Barbi Gladiator compuesta en el interior por un tubo de polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de protección de polietileno, para la red de distribución de calefacción por radiado de diámetro 16x2,0 mm. Instalada con p.p. de accesorios, s/CTE-HS-4.	2.87

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.10.04.03	m.	TUBO POLIETILENO RETICULADO BARBI 16mm. Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	2.13
			DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS
01.10.04.04	m	TUBERÍA POLIETILENO DN12 mm. Tubería de polietileno sanitario, de 12 mm. 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 polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	1.94
			UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
01.10.04.05	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 12 mm. Suministro y colocación de válvula de retención, de 12 mm de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	4.33
			CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
01.10.04.06	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 16mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 16 mm de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	5.28
			CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
01.10.04.07	ud	CODO 90° PVC D=16 mm Suministro y colocación de codo D=16 mm, de PVC, incluso acoples con bridas mecánicas.	3.12
			TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS
01.10.04.08	ud	CODO 90° PVC D=12 mm Suministro y colocación de codo D=12 mm, de PVC, incluso acoples con bridas mecánicas.	3.00
			TRES EUROS
APARTADO 01.10.05 APARATOS SANITARIOS			
01.10.05.01	ud	LAVAMANOS 44x31 BLANCO G.REPISA Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	43.46
			CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
01.10.05.02	ud	INODORO BLANCO T.ALTO PORCELANA Inodoro de porcelana vitrificada blanco 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.	88.23
			OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
01.10.05.03	ud	URITO DOMÉSTICO G.TEMPOR.BLANCO Urto doméstico de porcelana vitrificada blanco, dotado de tapa lacada, y colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con sifón incorporado al aparato, manguito y enchufe de unión, instalado con grifo temporizador para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando.	123.74
			CIENTO VEINTITRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
01.10.05.04	ud	TERMO ELÉCTRICO 15 l. Termo eléctrico de 15 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.	129.25
			CIENTO VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
APARTADO 01.10.06 CONTRA INCENDIOS			

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.10.06.01	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	35.64
			TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
01.10.06.02	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	80.11
			OCHENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.11 CARPINTERIAS			
01.11.01	m2	PUER.CORRED.ROD.CHAPA Y TUBO Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	66.61
			SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
01.11.02	ud	P.P. LISA HUECA,PINO P/PINTAR CERCO/DTO. Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, de medidas estándar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	77.79
			SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.12 ACABADOS			
APARTADO 01.12.01 SOLADOS			
01.12.01.01	m2	SOLER.HM-20, 15cm.+ENCACH.15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	12.78
			DOCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
01.12.01.02	m2	TERRAZO 40x40 G.MEDIO CLARO USO NORMAL Solado de terrazo interior grano medio, 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.	19.08
			DIECINUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS
APARTADO 01.12.02 PINTURAS			
01.12.02.01	m2	PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	3.12
			TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS
APARTADO 01.12.03 ALICATADOS			
01.12.03.01	m2	ALIC.AZULEJO BLANCO 15x15cm. C/MORT. Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	16.22
			DIECISEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 01.12.04 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS			
01.12.04.01	m2	ENFOSCADO FRATASADO DE CEMENTO 1/3 PARAMENTOS VERT. EXTERIORES	7.71
		SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.12.04.02	m2	ENFOSCADO FRATASADO DE CEMENTO 1/3 PARAMENTOS HORI. INTERIORES	8.53
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.12.04.03	m2	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA	9.08
		Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	
		NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 01.13 VARIOS NAVE			
01.13.01	ud	SEMBRADORA DE BANDEJAS	5,500.00
		Sembradora de bandejas TEC-LR 600 a rodillo con regulación electrónica de la velocidad de la cinta. Compuesta por chasis de soporte, cinta para transporte de la bandeja, marcador a plancha, cabeza de siembra a rodillo, recubridor a rodillo, riego a cortina y apilador de bandejas. Potencia instalada 1,2 kW 400 V 3P+N+T 50 Hz. Peso 550 kg. Capacidad de producción de 150-600 bandejas a la hora. Dimensión máxima de bandeja: 700x480x130 mm.	
		CINCO MIL QUINIENTOS EUROS	
01.13.02	ud	MESA OFICINA	90.00
		Mesa oficina de 2,5 x 1 m.	
		NOVENTA EUROS	
01.13.03	ud	SILLA OFICINA	50.00
		CINCUENTA EUROS	
01.13.04	ud	ESTANTERÍA OFICINA	200.00
		Estantería oficina de 1,85 x 3 x 0,60 m.	
		DOSCIENTOS EUROS	
01.13.05	ud	ESPEJO	25.00
		Espejo para aseos de 1 x 1 m.	
		VEINTICINCO EUROS	
01.13.06	ud	TAQUILLA	125.00
		CIENTO VEINTICINCO EUROS	
01.13.07	ud	ACCESORIOS BAÑO	100.00
		Varios accesorios: toallero, jabonera, portarrollo, percha y repisa.	
		CIEN EUROS	
01.13.08	ud	MESA TRABAJO NAVE	600.00
		Mesa metálica de 1,5 x 3 x 0,90 m para trabajo.	
		SEISCIENTOS EUROS	
01.13.09	ud	CARROS METÁLICOS BANDEJAS	3,359.26
		TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS	
		con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 02 NAVE INVERNADERO			
SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
02.01.01	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	0.34
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.01.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN.	20.38
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.02.01	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	3.98
		Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
02.02.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	20.38
			VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.03 CIMENTACION			
02.03.01	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 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.	6.13
			SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS
02.03.02	ud	PLACA CIMENTACIÓN 30x30x1,4cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x1,4 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	13.75
			TRECE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
02.03.03	ud	PLACA CIMENTACIÓN 50x50x2cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x2 cm. con doce patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,7 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	45.93
			CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
02.03.04	ud	PLACA CIMENTACIÓN 35x35x1,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 35x35x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	17.75
			DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
02.03.05	ud	PLACA CIMENTACIÓN 40x40x1,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 40x40x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	21.71
			VEINTIUN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
02.03.06	m3	H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL 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 y CTE-SE-C.	91.67
			NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
02.03.07	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.	58.80
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.04 ESTRUCTURA			
02.04.01	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, 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 y CTE-DB-SE-A.	1.26
			UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
02.04.02	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO OMEGA Correa realizada con chapa conformada en frío tipo omega, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	5.95
			CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.05 CUBIERTA			
02.05.01	m2	POLICARBONATO CELULAR 16 mm 4 x 2,10	24.30
			VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.06 CERRAMIENTOS			
02.06.01	m2	POLICARBONATO CELULAR 10 mm 6 x 2,10	15.30
			QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.07 SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES INVERNADERO			
02.07.01	m	CANALÓN DE PVC DES. 200 mm. Canalón de PVC, de 200 mm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	11.01
			ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS
02.07.02	m.	BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	3.71
			TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
02.07.03	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 50x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	48.87
			CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
02.07.04	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	52.77
			CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
02.07.05	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 60x60 cm Arqueta enterrada no registrable, de 60x60 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 M-15 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.	38.99
			TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
02.07.06	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	6.92
			SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.07.07	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 150mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 150 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	12.44
			DOCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
02.07.08	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 250mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	16.64
			DIECISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
02.07.09	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	7.31
			SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.08 INSTALACIONES			
APARTADO 02.08.01 ELECTRICIDAD			
02.08.01.01	ud	CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL. Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.	826.65
			OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
02.08.01.02	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO CIRCUITOS ALUMBRADO Interruptor automático magnetotérmico 6 A, curva C, 1 P+N.	10.70
			DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
02.08.01.03	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO MOTORES Interruptor automático magnetotérmico 10 A, CURVA D, 3 P+N.	42.69
			CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
02.08.01.04	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA 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.	67.86
			SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
02.08.01.05	m	CIRCUITO ALUMBRADO INVERNADERO Circuito de alumbrado con cable conductor de cobre y recubrimiento de PVC de 0,6 kV de 2,5 mm ² de sección.	48.00
			CUARENTA Y OCHO EUROS
02.08.01.06	m	CIRCUITO APERTURA CENITAL, PANTALLA TÉRMICA Y COOLING SYSTEM Circuito de los sistemas de apertura cenital, pantalla térmica y cooling system de sección 1,5 mm ² .	33.60
			TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

			PRECIO
APARTADO 02.08.02 ILUMINACION			
02.08.02.01	ud.	Lam.de inc. hasta 100 w para corriente Lamparas de incandescencia hasta 100 w para corriente 220/230 v. Vida util de 1000 horas. Aplicaciones en fotoperiodismo	1.25
			UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
APARTADO 02.08.03 RIEGO Y FERTIRRIGACIÓN			
02.08.03.01	ud	CARRO DE RIEGO Sistema de riego de carro portaboquillas automatizado con programador de selección de riego y depósito de fertilización, con railes e imanes de selección. Sistema de 2 railes y el riego se efectúa mediante electroválvula, con batería.	2,880.26
			DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
02.08.03.02	ud	BOMBA SUMERGIBLE PARA POZO Bomba de agua sumergida eléctrica para pozos de hasta 40 metros de profundidad. Potencia: 280 W. Tensión: 230 V. Peso: 10 kg. Rendimiento máximo: 800 L/h (a 10 metros de profundidad). Cable de alimentación eléctrica: 15 metros.	92.47
			NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
02.08.03.03	ud	DEPÓSITO FERTIRRIGACIÓN	180.00
			CIENTO OCHENTA EUROS
02.08.03.04	ud	DEPÓSITO AGUA DE RIEGO Depósito exterior rectangular de polietileno de 4000 litros de capacidad para almacenar agua de riego. Con tapa y tratamiento anti UV. Medidas: 185 x 155 cm (ancho x alto).	1,289.00
			MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS
APARTADO 02.08.04 APERTURA CENITAL			
02.08.04.01		MOTOR ARRANQUE DIRECTO 550 W	69.60
			SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
APARTADO 02.08.05 EXTENSIÓN PANTALLA TÉRMICA			
02.08.05.01	1	MOTOR TRIFÁSICO 90 W	37.00
			TREINTA Y SIETE EUROS
APARTADO 02.08.06 REFRIGERACION COOLING SYSTEM			
SUBCAPÍTULO 02.09 CARPINTERIA			
02.09.01	M2	Puerta metálica corredera Puerta metálica corredera con perfiles conformados en frío de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0.8mm, incluso bulones, junquillos, cantoneras, patillas de fijación, herrajes de colgar y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construido según NTE/FCA-26. Medida de fuera a fuera del cerco.	20.95
			VEINTE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.10 ACABADOS			
02.10.01	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm 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.	8.99
			OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.11 VARIOS INVERNADERO			
02.11.01	ud	PANTALLA TÉRMICA Pantalla térmica HDPE aluminizada con un 60 % de sombreado y un 65 % de ahorro energético.	6,000.00
			SEIS MIL EUROS
02.11.02	m2	MANTA TÉRMICA Manta térmica MANTER1722 con una transparencia del 80 %.	0.11
			CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS
02.11.03	ud	GRAPA METÁLICA SUJECIÓN MANTA TERMICA Grapa metálica para sujetar la manta térmica a la bandeja de poliexpan. Sus medidas son de 10,50 cm de ancho x 13 cm de largo.	0.40
			CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
02.11.04	ud	GUANTES INVERNADERO	4.50
			CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.11.05	m2	MALLA MOSQUITERA Rollo de malla mosquitera.	65.00
		SESENTA Y CINCO EUROS	
02.11.06	ud	MESA DE CULTIVO DESLIZANTE Mesa de cultivo deslizante con dimensiones de 14 x 2 m y 0,85 metros de alto.	45.00
		CUARENTA Y CINCO EUROS	
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 03.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
03.01.01	ud	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.05
		CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
03.01.02	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.74
		CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.01.03	ud	PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0.81
		CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.01.04	ud	PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0.41
		CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.01.05	ud	CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1.40
		UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
03.01.06	ud	PANTALLA DE MANO SOLDADOR Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1.01
		UN EUROS con UN CÉNTIMOS	
03.01.07	ud	PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de cabeza de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1.51
		UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.01.08	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0.54
		CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.01.09	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2.59
		DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.01.10	ud	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3.60
		TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
03.01.11	ud	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	14.66
		CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.01.12	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.96
		CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
03.02.01	m.	RED SEGURIDAD TIPO HORCA 2ª PTA. Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en puestas sucesivas. s/R.D. 486/97.	5.89
		CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.02.02	ud	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	3.93
		TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.02.03	ud	VALLA DE OBRA REFLECTANTE Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	15.39
		QUINCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS			
		Presupuesto gestión de residuos 2% s/PEM	5.999,71
		CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 05 PLAN DE CALIDAD			
		Presupuesto plan de calidad 2% s/PEM	5.999,71
		CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2 (PRECIOS DESCOMPUESTOS)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 NAVE ADMINISTRACION			
SUBCAPÍTULO 01.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
01.01.01	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	0.06
		Maquinaria.....	0.27
		Resto de obra y materiales.....	0.01
		TOTAL PARTIDA.....	0.34
01.01.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Mano de obra	8.43
		Maquinaria.....	11.95
		TOTAL PARTIDA.....	20.38
SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.02.01	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	0.94
		Maquinaria.....	3.20
		Resto de obra y materiales.....	0.12
		TOTAL PARTIDA.....	4.26
01.02.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Mano de obra	8.43
		Maquinaria.....	11.95
		TOTAL PARTIDA.....	20.38
SUBCAPÍTULO 01.03 SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES NAVE			
01.03.01	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	
		Mano de obra	3.35
		Resto de obra y materiales.....	3.20
		TOTAL PARTIDA.....	6.55

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.03.02	ud	BOTE SIFÓNICO PVC C/SUMIDERO Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	
		Mano de obra	4.47
		Resto de obra y materiales.....	9.04
		TOTAL PARTIDA.....	13.51
01.03.03	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	3.28
		Resto de obra y materiales.....	4.55
		TOTAL PARTIDA.....	7.83
01.03.04	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40 cm Arqueta enterrada no registrable, de 40x40 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 M-15 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.	
		Mano de obra	28.82
		Resto de obra y materiales.....	9.09
		TOTAL PARTIDA.....	37.91
01.03.05	ud	ARQUETA LADRILLO DE PASO 50x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 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.	
		Mano de obra	28.82
		Resto de obra y materiales.....	9.09
		TOTAL PARTIDA.....	37.91
01.03.06	ud	SUM.SIF.PVC.C/REJ.A.INO.105x105 SV 40-50 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm. y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	3.35
		Resto de obra y materiales.....	4.77
		TOTAL PARTIDA.....	8.12

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
01.03.07	<p>ud FOSA SÉPTICA RECTANGULAR DE HORMIGÓN ARMADO Fosa séptica bicameral rectangular prefabricada de hormigón armado, longitud de la primera cámara 150 cm de largo + 70 cm de largo de la segunda cámara y anchura total de 100 cm y 120 cm de altura (profundidad) de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor instalada y lista para funcionar. Se incluye dos piezas en doble "T" de salida y entrada a la fosa separadas a una cota de 75 mm entre ambas, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor sobre la instalación.</p>	
	TOTAL PARTIDA.....	1,627.45
SUBCAPÍTULO 01.04 CIMENTACION		
01.04.01	<p>m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL 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 y CTE-SE-C.</p>	
	Mano de obra	17.33
	Maquinaria.....	0.99
	Resto de obra y materiales.....	73.35
	TOTAL PARTIDA.....	91.67
01.04.02	<p>m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.</p>	
	Mano de obra	5.06
	Resto de obra y materiales.....	53.74
	TOTAL PARTIDA.....	58.80
01.04.03	<p>ud PLACA CIMENTACIÓN 34x59x2,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 34x59x2,5 cm. con armado principal compuesto de 6 patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., y armado transversal compuesto de 2 patillas de 16 mm. de diámetro, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.</p>	
	Mano de obra	5.82
	Resto de obra y materiales.....	25.37
	TOTAL PARTIDA.....	31.19
01.04.04	<p>m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm², 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.</p>	
	Mano de obra	1.63
	Resto de obra y materiales.....	7.36
	TOTAL PARTIDA.....	8.99

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.05 ESTRUCTURA			
01.05.01	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, 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 y CTE-DB-SE-A.	
		Mano de obra	0.31
		Maquinaria.....	0.10
		Resto de obra y materiales.....	0.85
		TOTAL PARTIDA.....	1.26
SUBCAPÍTULO 01.06 CUBIERTA			
01.06.01	m2	CUB.PANEL SANDWICH PRELACA+GALVA-60 PUR Cubierta formada por panel sandwich machihembrado compuesto por chapa de acero interior (Le=320 N/mm2) galvanizada cara interior de 0,5 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. mas chapa de acero exterior prelacada con un espesor total de 60 mm., peso 10,5 kg/m2, con tapeta de estanqueidad y grapas de anclaje sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, tapeta, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	
		Mano de obra	4.49
		Resto de obra y materiales.....	15.91
		TOTAL PARTIDA.....	20.40
SUBCAPÍTULO 01.07 CERRAMIENTOS			
01.07.01	m2	PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO GRIS Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.	
		Mano de obra	8.84
		Maquinaria.....	8.34
		Resto de obra y materiales.....	24.12
		TOTAL PARTIDA.....	41.30
SUBCAPÍTULO 01.08 SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES NAVE			
01.08.01	m	CANALÓN DE PVC DES. 12,5 cm. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
		Mano de obra	2.80
		Resto de obra y materiales.....	4.22
		TOTAL PARTIDA.....	7.02
01.08.02	m	BAJANTE PVC PLUVIALES 63 mm. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
		Mano de obra	1.68
		Resto de obra y materiales.....	2.52
		TOTAL PARTIDA.....	4.20

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
01.08.03	<p>ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	<p>Mano de obra 26.57 Resto de obra y materiales..... 26.20</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 52.77</p>
01.08.04	<p>ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 50x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	<p>Mano de obra 26.57 Resto de obra y materiales..... 22.30</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 48.87</p>
01.08.05	<p>ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 60x70cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x70 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	<p>Mano de obra 40.28 Resto de obra y materiales..... 34.24</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 74.52</p>
01.08.06	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40 cm Arqueta enterrada no registrable, de 40x40 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 M-15 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.</p>	<p>Mano de obra 28.82 Resto de obra y materiales..... 10.17</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 38.99</p>

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
01.08.07	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 50x50 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre soleira de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 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.</p>	
	Mano de obra	28.82
	Resto de obra y materiales.....	9.09
	TOTAL PARTIDA.....	37.91
01.08.08	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 60x70 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 60x70 cm. de dimensiones, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre soleira de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 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.</p>	
	Mano de obra	28.82
	Resto de obra y materiales.....	9.09
	TOTAL PARTIDA.....	37.91
01.08.09	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>	
	Mano de obra	2.91
	Resto de obra y materiales.....	4.01
	TOTAL PARTIDA.....	6.92
01.08.10	<p>m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 250mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>	
	Mano de obra	5.10
	Resto de obra y materiales.....	11.54
	TOTAL PARTIDA.....	16.64
01.08.11	<p>m TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315 mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>	
	Mano de obra	6.09
	Resto de obra y materiales.....	15.61

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			TOTAL PARTIDA.....
01.08.12	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	21.70
			Mano de obra 3.28
			Resto de obra y materiales..... 4.55
			TOTAL PARTIDA..... 7.83
01.08.13	ud	DEPÓSITO AGUAS PLUVIALES	
			TOTAL PARTIDA..... 239.00
SUBCAPÍTULO 01.09 TABIQUERIA			
01.09.01	m2	FÁB.LADR.1/2P.LHD 9cm. MORT.BAST. M-7,5/BL-L Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., colocado a tabicón y recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, DB-HR y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	
			Mano de obra 10.10
			Maquinaria..... 0.01
			Resto de obra y materiales..... 4.04
			TOTAL PARTIDA..... 14.15
SUBCAPÍTULO 01.10 INSTALACIONES			
APARTADO 01.10.01 GERMINACIÓN			
01.10.01.01	ud	CÁMARA DE GERMINACIÓN	
			TOTAL PARTIDA..... 18,000.00
01.10.01.02	ud	B.CALOR ROOF-TOP 12500W./14000W. Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos equilibrados estática y dinámicamente y exteriores axiales, de potencia frigorífica 12.500 W. y potencia calorífica 14.000 W., formada por compresores Scroll, calentador de cárter, condensador de placas, protección antihielo, válvula de expansión termostática, presostatos de alta y baja, conexiones, instalada, puesta en marcha y funcionando.	
			Mano de obra 128.16
			Maquinaria..... 65.84
			Resto de obra y materiales..... 2,452.36
			TOTAL PARTIDA..... 2,646.36
APARTADO 01.10.02 ELECTRICIDAD			
01.10.02.01	ud	CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/2 CONT. TRIF. Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	
			Mano de obra 10.39
			Resto de obra y materiales..... 385.91
			TOTAL PARTIDA..... 396.30
01.10.02.02	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	
			Mano de obra 2.07
			Resto de obra y materiales..... 2.23

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	4.30
01.10.02.03	ud	CAJA I.C.P.(4P) Caja I.C.P. (4p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.	
		Mano de obra	1.61
		Resto de obra y materiales.....	5.64
		TOTAL PARTIDA.....	7.25
01.10.02.04	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC liso, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra	3.12
		Resto de obra y materiales.....	1.23
		TOTAL PARTIDA.....	4.35
01.10.02.05	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC liso, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra	3.12
		Resto de obra y materiales.....	1.70
		TOTAL PARTIDA.....	4.82
01.10.02.06	m	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 10 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
		Mano de obra	4.16
		Resto de obra y materiales.....	2.44
		TOTAL PARTIDA.....	6.60
01.10.02.07	m	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
		Mano de obra	4.16
		Resto de obra y materiales.....	2.96
		TOTAL PARTIDA.....	7.12
01.10.02.08	ud	CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL. Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.	
		Mano de obra	83.08
		Resto de obra y materiales.....	743.57
		TOTAL PARTIDA.....	826.65

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.10.02.09	m	Cab.RV-0.6/1KV de cob.,tet.,con aislamien... Cable RV-0.6/1KV de cobre, tetrapolar, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC-ST2), seccion nominal 4x10 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE-21123, en correspondencia con IEC-502, identificacion de conductores segun UNE-21089.	
		TOTAL PARTIDA.....	3.89
01.10.02.10	m	Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien... Cable VV-0.6/1KV de cobre, unipolar, con aislamiento de Policloruro de vinilo PVC, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC- ST2), seccion nominal 1x1.5 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE- 21123, en correspondencia con IEC-502, identificacion de conductores segun UNE-21089.	
		TOTAL PARTIDA.....	0.20
01.10.02.11	m	Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien... Cable VV-0.6/1KV de cobre, unipolar, con aislamiento de Policloruro de vinilo PVC, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC- ST2), seccion nominal 1x2.5 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE- 21123, en correspondencia con IEC-502, identificacion de conductores segun UNE-21089.	
		TOTAL PARTIDA.....	0.26
01.10.02.12	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 mm² Derivación individual 3x25 mm 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=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, 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.	
		Mano de obra	4.67
		Resto de obra y materiales.....	8.08
		TOTAL PARTIDA.....	12.75
01.10.02.14	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 6 A	
		TOTAL PARTIDA.....	4.42
01.10.02.15	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 10 A	
		TOTAL PARTIDA.....	4.55
01.10.02.16	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 20 A	
		TOTAL PARTIDA.....	4.63
01.10.02.17	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 10 A	
		TOTAL PARTIDA.....	8.84
01.10.02.18	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 20 A	
		TOTAL PARTIDA.....	9.09
01.10.02.19	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO TOMAS 32	
		TOTAL PARTIDA.....	9.27
01.10.02.20	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO SEMBRADORA 10 A Interruptor automático magnetotérmico 10 A, CURVA C, 3 P+N.	
		TOTAL PARTIDA.....	13.15
01.10.02.21	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA 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	18.66
		Resto de obra y materiales.....	49.20
		TOTAL PARTIDA.....	67.86

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 01.10.03 ILUMINACIÓN			
01.10.03.01	ud	BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 145 LUM Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de obra	6.44
		Resto de obra y materiales.....	49.95
		TOTAL PARTIDA.....	56.39
01.10.03.02	ud	TUBO FLUORESCENTE DE 80 W 6300 lm	
		TOTAL PARTIDA.....	1.53
01.10.03.03	ud	LUMINARIA EXTERIOR DE 39 W 4122 lm	
		TOTAL PARTIDA.....	75.00
APARTADO 01.10.04 FONTANERIA			
01.10.04.01	ud	CONTADOR DN20- 3/4" EN ARMARIO Contador de agua de 3/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 3/4", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	42.72
		Resto de obra y materiales.....	63.47
		TOTAL PARTIDA.....	106.19
01.10.04.02	m.	TUBO POLIETILENO RETICULADO BARBI GLADIATOR 16mm. Tubería Barbi Gladiator compuesta en el interior por un tubo de polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de protección de polietileno, para la red de distribución de calefacción por radiado de diámetro 16x2,0 mm. Instalada con p.p. de accesorios, s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	0.80
		Resto de obra y materiales.....	2.07
		TOTAL PARTIDA.....	2.87
01.10.04.03	m.	TUBO POLIETILENO RETICULADO BARBI 16mm. Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	0.60
		Resto de obra y materiales.....	1.53
		TOTAL PARTIDA.....	2.13
01.10.04.04	m	TUBERÍA POLIETILENO DN12 mm. Tubería de polietileno sanitario, de 12 mm. 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 polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	1.34
		Resto de obra y materiales.....	0.60

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			TOTAL PARTIDA.....
01.10.04.05	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 12 mm. Suministro y colocación de válvula de retención, de 12 mm de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	1.94
			Mano de obra
			2.01
			Resto de obra y materiales.....
			2.32
			TOTAL PARTIDA.....
01.10.04.06	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 16mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 16 mm de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	4.33
			Mano de obra
			2.01
			Resto de obra y materiales.....
			3.27
			TOTAL PARTIDA.....
01.10.04.07	ud	CODO 90° PVC D=16 mm Suministro y colocación de codo D=16 mm, de PVC, incluso acoples con bridas mecánicas.	5.28
			TOTAL PARTIDA.....
01.10.04.08	ud	CODO 90° PVC D=12 mm Suministro y colocación de codo D=12 mm, de PVC, incluso acoples con bridas mecánicas.	3.12
			TOTAL PARTIDA.....
			3.00
APARTADO 01.10.05 APARATOS SANITARIOS			
01.10.05.01	ud	LAVAMANOS 44x31 BLANCO G.REPISA Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	
			Mano de obra
			12.30
			Resto de obra y materiales.....
			31.16
			TOTAL PARTIDA.....
01.10.05.02	ud	INODORO BLANCO T.ALTO PORCELANA 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.	43.46
			Mano de obra
			14.53
			Resto de obra y materiales.....
			73.70
			TOTAL PARTIDA.....
01.10.05.03	ud	URITO DOMÉSTICO G.TEMPOR.BLANCO Urto doméstico de porcelana vitrificada blanco, dotado de tapa lacada, y colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con sifón incorporado al aparato, manguito y enchufe de unión, instalado con grifo temporizador para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando.	88.23
			Mano de obra
			11.18
			Resto de obra y materiales.....
			112.56
			TOTAL PARTIDA.....
			123.74

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.10.05.04	ud	TERMO ELÉCTRICO 15 l. Termo eléctrico de 15 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.	
		Mano de obra	21.36
		Resto de obra y materiales.....	107.89
		TOTAL PARTIDA.....	129.25
APARTADO 01.10.06 CONTRA INCENDIOS			
01.10.06.01	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	4.25
		Resto de obra y materiales.....	31.39
		TOTAL PARTIDA.....	35.64
01.10.06.02	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AE-NOR. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	0.85
		Resto de obra y materiales.....	79.26
		TOTAL PARTIDA.....	80.11
SUBCAPÍTULO 01.11 CARPINTERIAS			
01.11.01	m2	PUER.CORRED.ROD.CHAPA Y TUBO Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
		Mano de obra	6.15
		Resto de obra y materiales.....	60.46
		TOTAL PARTIDA.....	66.61
01.11.02	ud	P.P. LISA HUECA,PINO P/PINTAR CERCO/DTO. Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, de medidas estándar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	21.14
		Resto de obra y materiales.....	56.65
		TOTAL PARTIDA.....	77.79
SUBCAPÍTULO 01.12 ACABADOS			
APARTADO 01.12.01 SOLADOS			
01.12.01.01	m2	SOLER.HM-20, 15cm.+ENCACH.15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	
		Mano de obra	3.32
		Resto de obra y materiales.....	9.46

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			12.78
01.12.01.02	m2	TERRAZO 40x40 G.MEDIO CLARO USO NORMAL Solado de terrazo interior grano medio, 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.	
		Mano de obra	6.27
		Maquinaria.....	0.02
		Resto de obra y materiales.....	12.79
TOTAL PARTIDA.....			19.08
APARTADO 01.12.02 PINTURAS			
01.12.02.01	m2	PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	
		Mano de obra	2.34
		Resto de obra y materiales.....	0.78
TOTAL PARTIDA.....			3.12
APARTADO 01.12.03 ALICATADOS			
01.12.03.01	m2	ALIC.AZULEJO BLANCO 15x15cm. C/MORT. Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Mano de obra	10.41
		Resto de obra y materiales.....	5.81
TOTAL PARTIDA.....			16.22
APARTADO 01.12.04 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS			
01.12.04.01	m2	ENFOSCADO FRATASADO DE CEMENTO 1/3 PARAMENTOS VERT. EXTERIORES	
TOTAL PARTIDA.....			7.71
01.12.04.02	m2	ENFOSCADO FRATASADO DE CEMENTO 1/3 PARAMENTOS HORI. INTERIORES	
TOTAL PARTIDA.....			8.53
01.12.04.03	m2	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra	6.20
		Resto de obra y materiales.....	2.88
TOTAL PARTIDA.....			9.08
SUBCAPÍTULO 01.13 VARIOS NAVE			
01.13.01	ud	SEMBRADORA DE BANDEJAS Sembradora de bandejas TEC-LR 600 a rodillo con regulación electrónica de la velocidad de la cinta. Compuesta por chasis de soporte, cinta para transporte de la bandeja, marcador a plancha, cabeza de siembra a rodillo, recubridor a rodillo, riego a cortina y apilador de bandejas. Potencia instalada 1,2 kW 400 V 3P+N+T 50 Hz. Peso 550 kg. Capacidad de producción de 150-600 bandejas a la hora. Dimensión máxima de bandeja: 700x480x130 mm.	
TOTAL PARTIDA.....			5,500.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.13.02	ud	MESA OFICINA Mesa oficina de 2,5 x 1 m.	
		TOTAL PARTIDA.....	90.00
01.13.03	ud	SILLA OFICINA	
		TOTAL PARTIDA.....	50.00
01.13.04	ud	ESTANTERÍA OFICINA Estantería oficina de 1,85 x 3 x 0,60 m.	
		TOTAL PARTIDA.....	200.00
01.13.05	ud	ESPEJO Espejo para aseos de 1 x 1 m.	
		TOTAL PARTIDA.....	25.00
01.13.06	ud	TAQUILLA	
		TOTAL PARTIDA.....	125.00
01.13.07	ud	ACCESORIOS BAÑO Varios accesorios: toallero, jabonera, portarrollo, percha y repisa.	
		TOTAL PARTIDA.....	100.00
01.13.08	ud	MESA TRABAJO NAVE Mesa metálica de 1,5 x 3 x 0,90 m para trabajo.	
		TOTAL PARTIDA.....	600.00
01.13.09	ud	CARROS METÁLICOS BANDEJAS	
		Resto de obra y materiales.....	3.359.26
		TOTAL PARTIDA.....	3.359.26
CAPÍTULO 02 NAVE INVERNADERO			
SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
02.01.01	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	0.06
		Maquinaria.....	0.27
		Resto de obra y materiales.....	0.01
		TOTAL PARTIDA.....	0.34
02.01.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Mano de obra	8.43
		Maquinaria.....	11.95
		TOTAL PARTIDA.....	20.38
SUBCAPÍTULO 02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.02.01	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	0.84
		Maquinaria.....	3.14
		TOTAL PARTIDA.....	3.98
02.02.02	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Mano de obra	8.43
		Maquinaria.....	11.95

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			20.38
SUBCAPÍTULO 02.03 CIMENTACION			
02.03.01	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 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.	
		Mano de obra	1.15
		Resto de obra y materiales.....	4.98
TOTAL PARTIDA.....			6.13
02.03.02	ud	PLACA CIMENTACIÓN 30x30x1,4cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x1,4 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
		Mano de obra	5.82
		Resto de obra y materiales.....	7.93
TOTAL PARTIDA.....			13.75
02.03.03	ud	PLACA CIMENTACIÓN 50x50x2cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x2 cm. con doce patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,7 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
		Mano de obra	5.82
		Resto de obra y materiales.....	40.11
TOTAL PARTIDA.....			45.93
02.03.04	ud	PLACA CIMENTACIÓN 35x35x1,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 35x35x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
		Mano de obra	5.82
		Resto de obra y materiales.....	11.93
TOTAL PARTIDA.....			17.75
02.03.05	ud	PLACA CIMENTACIÓN 40x40x1,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 40x40x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
		Mano de obra	5.82
		Resto de obra y materiales.....	15.89
TOTAL PARTIDA.....			21.71
02.03.06	m3	H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL 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 y CTE-SE-C.	
		Mano de obra	17.33
		Maquinaria.....	0.99
		Resto de obra y materiales.....	73.35
TOTAL PARTIDA.....			91.67

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.03.07	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.	
		Mano de obra	5.06
		Resto de obra y materiales.....	53.74
		TOTAL PARTIDA.....	58.80
SUBCAPÍTULO 02.04 ESTRUCTURA			
02.04.01	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, 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 y CTE-DB-SE-A.	
		Mano de obra	0.31
		Maquinaria.....	0.10
		Resto de obra y materiales.....	0.85
		TOTAL PARTIDA.....	1.26
02.04.02	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO OMEGA Correa realizada con chapa conformada en frío tipo omega, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	
		Mano de obra	2.35
		Resto de obra y materiales.....	3.60
		TOTAL PARTIDA.....	5.95
SUBCAPÍTULO 02.05 CUBIERTA			
02.05.01	m2	POLICARBONATO CELULAR 16 mm 4 x 2,10	
		TOTAL PARTIDA.....	24.30
SUBCAPÍTULO 02.06 CERRAMIENTOS			
02.06.01	m2	POLICARBONATO CELULAR 10 mm 6 x 2,10	
		TOTAL PARTIDA.....	15.30
SUBCAPÍTULO 02.07 SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES INVERNADERO			
02.07.01	m	CANALÓN DE PVC DES. 200 mm. Canalón de PVC, de 200 mm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
		Mano de obra	2.80
		Resto de obra y materiales.....	8.21
		TOTAL PARTIDA.....	11.01
02.07.02	m.	BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
		Mano de obra	1.51
		Resto de obra y materiales.....	2.20
		TOTAL PARTIDA.....	3.71
02.07.03	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 50x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar	

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
	el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra 26.57
		Resto de obra y materiales..... 22.30
	TOTAL PARTIDA.....	48.87
02.07.04	ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra 26.57
		Resto de obra y materiales..... 26.20
	TOTAL PARTIDA.....	52.77
02.07.05	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 60x60 cm Arqueta enterrada no registrable, de 60x60 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 M-15 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.	
		Mano de obra 28.82
		Resto de obra y materiales..... 10.17
	TOTAL PARTIDA.....	38.99
02.07.06	m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra 2.91
		Resto de obra y materiales..... 4.01
	TOTAL PARTIDA.....	6.92
02.07.07	m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 150mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 150 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra 4.37
		Resto de obra y materiales..... 8.07
	TOTAL PARTIDA.....	12.44

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.07.08	m.	TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 250mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	5.10
		Resto de obra y materiales.....	11.54
		TOTAL PARTIDA.....	16.64
02.07.09	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	3.28
		Resto de obra y materiales.....	4.03
		TOTAL PARTIDA.....	7.31
SUBCAPÍTULO 02.08 INSTALACIONES			
APARTADO 02.08.01 ELECTRICIDAD			
02.08.01.01	ud	CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL. Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.	
		Mano de obra	83.08
		Resto de obra y materiales.....	743.57
		TOTAL PARTIDA.....	826.65
02.08.01.02	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO CIRCUITOS ALUMBRADO Interruptor automático magnetotérmico 6 A, curva C, 1 P+N.	
		TOTAL PARTIDA.....	10.70
02.08.01.03	ud	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO MOTORES Interruptor automático magnetotérmico 10 A, CURVA D, 3 P+N.	
		TOTAL PARTIDA.....	42.69
02.08.01.04	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA 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	18.66
		Resto de obra y materiales.....	49.20
		TOTAL PARTIDA.....	67.86
02.08.01.05	m	CIRCUITO ALUMBRADO INVERNADERO Circuito de alumbrado con cable conductor de cobre y recubrimiento de PVC de 0,6 kV de 2,5 mm ² de sección.	
		Resto de obra y materiales.....	48.00
		TOTAL PARTIDA.....	48.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.08.01.06	m	CIRCUITO APERTURA CENITAL, PANTALLA TÉRMICA Y COOLING SYSTEM Circuito de los sistemas de apertura cenital, pantalla térmica y cooling system de sección 1,5 mm2.	
		Resto de obra y materiales.....	33.60
		TOTAL PARTIDA.....	33.60
APARTADO 02.08.02 ILUMINACION			
02.08.02.01	ud.	Lam.de inc. hasta 100 w para corriente Lamparas de incandescencia hasta 100 w para corriente 220/230 v. Vida util de 1000 horas. Aplicaciones en fotoperiodismo	
		TOTAL PARTIDA.....	1.25
APARTADO 02.08.03 RIEGO Y FERTIRRIGACIÓN			
02.08.03.01	ud	CARRO DE RIEGO Sistema de riego de carro portaboquillas automatizado con programador de selección de riego y depósito de fertilización, con railes e imanes de selección. Sistema de 2 railes y el riego se efectúa mediante electroválvula, con batería.	
		Maquinaria.....	2,606.94
		Resto de obra y materiales.....	273.32
		TOTAL PARTIDA.....	2,880.26
02.08.03.02	ud	BOMBA SUMERGIBLE PARA POZO Bomba de agua sumergida eléctrica para pozos de hasta 40 metros de profundidad. Potencia: 280 W. Tensión: 230 V. Peso: 10 kg. Rendimiento máximo: 800 L/h (a 10 metros de profundidad). Cable de alimentación eléctrica: 15 metros.	
		TOTAL PARTIDA.....	92.47
02.08.03.03	ud	DEPÓSITO FERTIRRIGACIÓN	
		TOTAL PARTIDA.....	180.00
02.08.03.04	ud	DEPÓSITO AGUA DE RIEGO Depósito exterior rectangular de polietileno de 4000 litros de capacidad para almacenar agua de riego. Con tapa y tratamiento anti UV. Medidas: 185 x 155 cm (ancho x alto).	
		TOTAL PARTIDA.....	1,289.00
APARTADO 02.08.04 APERTURA CENITAL			
02.08.04.01		MOTOR ARRANQUE DIRECTO 550 W	
		TOTAL PARTIDA.....	69.60
APARTADO 02.08.05 EXTENSIÓN PANTALLA TÉRMICA			
02.08.05.01	1	MOTOR TRIFÁSICO 90 W	
		TOTAL PARTIDA.....	37.00
APARTADO 02.08.06 REFRIGERACION COOLING SYSTEM			
SUBCAPÍTULO 02.09 CARPINTERIA			
02.09.01	M2	Puerta metálica corredera Puerta metálica corredera con perfiles conformados en frío de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0.8mm, incluso bulones, junquillos, cantoneras, patillas de fijación, herrajes de colgar y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construido según NTE/FCA-26. Medida de fuera a fuera del cerco.	
		Mano de obra	0.88
		Resto de obra y materiales.....	20.07
		TOTAL PARTIDA.....	20.95
SUBCAPÍTULO 02.10 ACABADOS			
02.10.01	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm 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.	
		Mano de obra	1.63
		Resto de obra y materiales.....	7.36

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			8.99
SUBCAPÍTULO 02.11 VARIOS INVERNADERO			
02.11.01	ud	PANTALLA TÉRMICA Pantalla térmica HDPE aluminizada con un 60 % de sombreado y un 65 % de ahorro energético.	
TOTAL PARTIDA.....			6,000.00
02.11.02	m2	MANTA TÉRMICA Manta térmica MANTER1722 con una transparencia del 80 %.	
TOTAL PARTIDA.....			0.11
02.11.03	ud	GRAPA METÁLICA SUJECIÓN MANTA TERMICA Grapa metálica para sujetar la manta térmica a la bandeja de polixpan. Sus medidas son de 10,50 cm de ancho x 13 cm de largo.	
TOTAL PARTIDA.....			0.40
02.11.04	ud	GUANTES INVERNADERO	
TOTAL PARTIDA.....			4.50
02.11.05	m2	MALLA MOSQUITERA Rollo de malla mosquitera.	
TOTAL PARTIDA.....			65.00
02.11.06	ud	MESA DE CULTIVO DESLIZANTE Mesa de cultivo deslizante con dimensiones de 14 x 2 m y 0,85 metros de alto.	
TOTAL PARTIDA.....			45.00
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 03.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
03.01.01	ud	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Resto de obra y materiales.....			5.05
TOTAL PARTIDA.....			5.05
03.01.02	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Resto de obra y materiales.....			5.74
TOTAL PARTIDA.....			5.74
03.01.03	ud	PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Resto de obra y materiales.....			0.81
TOTAL PARTIDA.....			0.81
03.01.04	ud	PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Resto de obra y materiales.....			0.41
TOTAL PARTIDA.....			0.41
03.01.05	ud	CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Resto de obra y materiales.....			1.40
TOTAL PARTIDA.....			1.40

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.01.06	ud	PANTALLA DE MANO SOLDADOR Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	1.01
		TOTAL PARTIDA.....	1.01
03.01.07	ud	PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de cabeza de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	1.51
		TOTAL PARTIDA.....	1.51
03.01.08	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	0.54
		TOTAL PARTIDA.....	0.54
03.01.09	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	2.59
		TOTAL PARTIDA.....	2.59
03.01.10	ud	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	3.60
		TOTAL PARTIDA.....	3.60
03.01.11	ud	MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	14.66
		TOTAL PARTIDA.....	14.66
03.01.12	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	5.96
		TOTAL PARTIDA.....	5.96
SUBCAPÍTULO 03.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
03.02.01	m.	RED SEGURIDAD TIPO HORCA 2ª PTA. Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en puestas sucesivas. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra	2.72
		Resto de obra y materiales.....	3.17
		TOTAL PARTIDA.....	5.89

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.02.02	ud	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra	0.84
		Resto de obra y materiales.....	3.09
		TOTAL PARTIDA.....	3.93
03.02.03	ud	VALLA DE OBRA REFLECTANTE Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra	0.84
		Resto de obra y materiales.....	14.55
		TOTAL PARTIDA.....	15.39
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS			
Presupuesto gestión de residuos 2% s/PEM			
		TOTAL PARTIDA.....	5.999,71
CAPÍTULO 05 PLAN DE CALIDAD			
Presupuesto plan de calidad 2% s/PEM			
		TOTAL PARTIDA.....	5.999,71

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 NAVE ADMINISTRACION									
SUBCAPÍTULO 01.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO									
01.01.01	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	40.50	15.50		627.75			
							627.75	0.34	213.44
01.01.02	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1	40.50	15.50	0.20	125.55			
							125.55	20.38	2,558.71
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 ACONDICIONAMIENTO DEL ..									2,772.15
SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.02.01	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	18	2.70	2.70	0.50	65.61			
							65.61	4.26	279.50
01.02.02	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	18	2.70	2.70	0.50	65.61			
							65.61	20.38	1,337.13
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS....									1,616.63
SUBCAPÍTULO 01.03 SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES NAVE									
01.03.01	ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.						2.00	6.55	13.10
01.03.02	ud BOTE SIFÓNICO PVC C/SUMIDERO Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.03	m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						1.00	12.54	12.54
01.03.04	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40 cm Arqueta enterrada no registrable, de 40x40 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 M-15 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.						30.00	7.83	234.90
01.03.05	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 50x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 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.						1.00	37.91	37.91
01.03.06	ud SUM.SIF.PVC.C/REJ.A.INO.105x105 SV 40-50 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm. y con salida vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.						1.00	37.91	37.91
01.03.07	ud FOSA SÉPTICA RECTANGULAR DE HORMIGÓN ARMADO Fosa séptica bicameral rectangular prefabricada de hormigón armado, longitud de la primera cámara 150 cm de largo + 70 cm de largo de la segunda cámara y anchura total de 100 cm y 120 cm de altura (profundidad) de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor instalada y lista para funcionar. Se incluye dos piezas en doble "T" de salida y entrada a la fosa separadas a una cota de 75 mm entre ambas, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor sobre la instalación.						3.00	8.12	24.36
							1.00	1,627.45	1,627.45
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 SANEAMIENTO AGUAS									2,089.51

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 CIMENTACION									
01.04.01	m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL 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 y CTE-SE-C. ZAPATAS	18	2.70	2.70	0.50	65.61			
							65.61	91.67	6,014.47
01.04.02	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C. ZAPATAS	18	2.70	2.70	0.10	13.12			
							13.12	58.80	771.46
01.04.03	ud PLACA CIMENTACIÓN 34x59x2,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 34x59x2,5 cm. con armado principal compuesto de 6 patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., y armado transversal compuesto de 2 patillas de 16 mm. de diámetro, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. Placas de cimentación de la nave	18				18.00			
							18.00	31.19	561.42
01.04.04	m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, 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.						600.00	8.99	5,394.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 CIMENTACION									12,741.35
SUBCAPÍTULO 01.05 ESTRUCTURA									
01.05.01	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275, 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 y CTE-DB-SE-A. IPE 240 IPE 270	4248.9 3243.6				4,248.90 3,243.60			
							7,492.50	1.26	9,440.55
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 ESTRUCTURA									9,440.55
SUBCAPÍTULO 01.06 CUBIERTA									
01.06.01	m2 CUB.PANEL SANDWICH PRELACA+GALVA-60 PUR Cubierta formada por panel sandwich machihembrado compuesto por chapa de acero interior (Le=320 N/mm2) galvanizada cara interior de 0,5 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. mas chapa de acero exterior prelacada con un espesor total de 60 mm., peso 10,5 kg/m2, con tapeta de estanqueidad y grapas de anclaje sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, tapeta, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad,								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	1	40.50	16.00		648.00			
							648.00	20.40	13,219.20
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 CUBIERTA.....									13,219.20
SUBCAPÍTULO 01.07 CERRAMIENTOS									
01.07.01	m2 PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO GRIS								
	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.								
							400.00	41.30	16,520.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 CERRAMIENTOS.....									16,520.00
SUBCAPÍTULO 01.08 SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES NAVE									
01.08.01	m CANALÓN DE PVC DES. 12,5 cm.								
	Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.								
							80.00	7.02	561.60
01.08.02	m BAJANTE PVC PLUVIALES 63 mm.								
	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.								
							40.00	4.20	168.00
01.08.03	ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40cm								
	Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
							2.00	52.77	105.54
01.08.04	ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 50x50cm								
	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
							2.00	48.87	97.74

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.08.05	<p>ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 60x70cm</p> <p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x70 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>						4.00	74.52	298.08
01.08.06	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 40x40 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 M-15 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.</p>						1.00	38.99	38.99
01.08.07	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 50x50 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 M-15 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.</p>						2.00	37.91	75.82
01.08.08	<p>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 60x70 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 60x70 cm. de dimensiones, 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 M-15 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.</p>						1.00	37.91	37.91
01.08.09	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>						16.00	6.92	110.72
01.08.10	<p>m. TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 250mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p.</p>								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.								
01.08.11	m TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315 mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						45.00	16.64	748.80
							35.00	21.70	759.50
01.08.12	m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						30.00	7.83	234.90
01.08.13	ud DEPÓSITO AGUAS PLUVIALES						1.00	239.00	239.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 SANEAMIENTO AGUAS.....									3,476.60
SUBCAPÍTULO 01.09 TABIQUERIA									
01.09.01	m2 FÁB.LADR.1/2P.LHD 9cm. MORT.BAST. M-7,5/BL-L Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., colocado a tabicón y recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, DB-HR y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.						200.00	14.15	2,830.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 TABIQUERIA									2,830.00
SUBCAPÍTULO 01.10 INSTALACIONES									
APARTADO 01.10.01 GERMINACIÓN									
01.10.01.01	ud CÁMARA DE GERMINACIÓN								
01.10.01.02	ud B.CALOR ROOF-TOP 12500W./14000W. Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos equilibrados estática y dinámicamente y exteriores axiales, de potencia frigorífica 12.500 W. y potencia calorífica 14.000 W., formada por compresores Scroll, calentador de cárter, condensador de placas, protección antihielo, válvula de expansión termostática, presostatos de alta y baja, conexiones, instalada, puesta en marcha y funcionando.						1.00	18,000.00	18,000.00
							1.00	2,646.36	2,646.36
TOTAL APARTADO 01.10.01 GERMINACIÓN									20,646.36

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.10.02 ELECTRICIDAD									
01.10.02.01	ud CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/2 CONT. TRIF. Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.						1.00	396.30	396.30
01.10.02.02	m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.						278.00	4.30	1,195.40
01.10.02.03	ud CAJA I.C.P.(4P) Caja I.C.P. (4p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.						1.00	7.25	7.25
01.10.02.04	m CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC liso, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						90.00	4.35	391.50
01.10.02.05	m CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC liso, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						30.00	4.82	144.60
01.10.02.06	m CIRCUITO TRIF. POTENCIA 10 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						32.00	6.60	211.20
01.10.02.07	m CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						83.00	7.12	590.96
01.10.02.08	ud CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL. Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.						1.00	826.65	826.65

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.10.02.09	m Cab.RV-0.6/1KV de cob.,tet.,con aislamien... Cable RV-0.6/1KV de cobre, tetrapolar, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC-ST2), seccion nominal 4x10 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE-21123, en correspondencia con IEC-502, identificacion de conductores segun UNE-21089.						40.00	3.89	155.60
01.10.02.10	m Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien... Cable VV-0.6/1KV de cobre, unipolar, con aislamiento de Policloruro de vinilo PVC, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC- ST2), seccion nominal 1x1.5 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE- 21123, en correspondencia con IEC-502, identificacion de conductores segun UNE-21089.						120.00	0.20	24.00
01.10.02.11	m Cab.VV-0.6/1KV de cob.,uni.,con aislamien... Cable VV-0.6/1KV de cobre, unipolar, con aislamiento de Policloruro de vinilo PVC, cubierta exterior de Policloruro de Vinilo (PVC- ST2), seccion nominal 1x2.5 mm ² , dimensionado y materiales segun norma UNE- 21123, en correspondencia con IEC-502, identificacion de conductores segun UNE-21089.						110.00	0.26	28.60
01.10.02.12	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 mm ² Derivación individual 3x25 mm 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=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, 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.						44.00	12.75	561.00
01.10.02.14	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 6 A						13.00	4.42	57.46
01.10.02.15	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 10 A						1.00	4.55	4.55
01.10.02.16	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO ALUMBRADO 20 A						1.00	4.63	4.63
01.10.02.17	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 10 A						2.00	8.84	17.68
01.10.02.18	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO TOMAS 20 A						3.00	9.09	27.27
01.10.02.19	ud INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO TOMAS 32						2.00	9.27	18.54
01.10.02.20	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO SEMBRADORA 10 A Interruptor automático magnetotérmico 10 A, CURVA C, 3 P+N.						1.00	13.15	13.15

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.10.02.21	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA 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.						1.00	67.86	67.86
TOTAL APARTADO 01.10.02 ELECTRICIDAD.....									4,744.20
APARTADO 01.10.03 ILUMINACIÓN									
01.10.03.01	ud BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 145 LUM Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						1.00	56.39	56.39
01.10.03.02	ud TUBO FLUORESCENTE DE 80 W 6300 lm						106.00	1.53	162.18
01.10.03.03	ud LUMINARIA EXTERIOR DE 39 W 4122 lm						11.00	75.00	825.00
TOTAL APARTADO 01.10.03 ILUMINACIÓN									1,043.57
APARTADO 01.10.04 FONTANERIA									
01.10.04.01	ud CONTADOR DN20- 3/4" EN ARMARIO Contador de agua de 3/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 3/4", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.						1.00	106.19	106.19
01.10.04.02	m. TUBO POLIETILENO RETICULADO BARBI GLADIATOR 16mm. Tubería Barbi Gladiator compuesta en el interior por un tubo de polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de protección de polietileno, para la red de distribución de calefacción por radiado de diámetro 16x2,0 mm. Instalada con p.p. de accesorios, s/CTE-HS-4.						40.00	2.87	114.80
01.10.04.03	m. TUBO POLIETILENO RETICULADO BARBI 16mm. Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.						14.00	2.13	29.82
01.10.04.04	m TUBERÍA POLIETILENO DN12 mm. Tubería de polietileno sanitario, de 12 mm. 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								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.						65.00	1.94	126.10
01.10.04.05	ud VÁLVULA RETENCIÓN DE 12 mm. Suministro y colocación de válvula de retención, de 12 mm de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						4.00	4.33	17.32
01.10.04.06	ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 16mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 16 mm de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						1.00	5.28	5.28
01.10.04.07	ud CODO 90° PVC D=16 mm Suministro y colocación de codo D=16 mm, de PVC, incluso acoples con bridas mecánicas.						1.00	3.12	3.12
01.10.04.08	ud CODO 90° PVC D=12 mm Suministro y colocación de codo D=12 mm, de PVC, incluso acoples con bridas mecánicas.						1.00	3.00	3.00
TOTAL APARTADO 01.10.04 FONTANERIA.....									405.63
APARTADO 01.10.05 APARATOS SANITARIOS									
01.10.05.01	ud LAVAMANOS 44x31 BLANCO G.REPISA Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						1.00	43.46	43.46
01.10.05.02	ud INODORO BLANCO T.ALTO PORCELANA 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.						1.00	88.23	88.23
01.10.05.03	ud URITO DOMÉSTICO G.TEMPOR.BLANCO Urto doméstico de porcelana vitrificada blanco, dotado de tapa lacada, y colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con sifón incorporado al aparato, manguito y enchufe de unión, instalado con grifo temporizador para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando.						1.00	123.74	123.74
01.10.05.04	ud TERMO ELÉCTRICO 15 l. Termo eléctrico de 15 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1.00	129.25	129.25
TOTAL APARTADO 01.10.05 APARATOS SANITARIOS									384.68
APARTADO 01.10.06 CONTRA INCENDIOS									
01.10.06.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.						1.00	35.64	35.64
01.10.06.02	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.						6.00	80.11	480.66
TOTAL APARTADO 01.10.06 CONTRA INCENDIOS.....									516.30
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.10 INSTALACIONES.....									27,740.74
SUBCAPÍTULO 01.11 CARPINTERIAS									
01.11.01	m2 PUER.CORRED.ROD.CHAPA Y TUBO Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).						12.00	66.61	799.32
01.11.02	ud P.P. LISA HUECA,PINO P/PINTAR CERCO/DTO. Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, de medidas estándar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.						5.00	77.79	388.95
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.11 CARPINTERIAS.....									1,188.27
SUBCAPÍTULO 01.12 ACABADOS									
APARTADO 01.12.01 SOLADOS									
01.12.01.01	m2 SOLER.HM-20, 15cm.+ENCACH.15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.						600.00	12.78	7,668.00
01.12.01.02	m2 TERRAZO 40x40 G.MEDIO CLARO USO NORMAL Solado de terrazo interior grano medio, 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								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	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.								
	Oficina	1	5.00	4.00			20.00		
	Aseos	1	5.00	4.00			20.00		
	Pasillo	1	10.00	3.00			30.00		
							70.00	19.08	1,335.60
	TOTAL APARTADO 01.12.01 SOLADOS								9,003.60
	APARTADO 01.12.02 PINTURAS								
01.12.02.01	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR								
	Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.								
							400.00	3.12	1,248.00
	TOTAL APARTADO 01.12.02 PINTURAS.....								1,248.00
	APARTADO 01.12.03 ALICATADOS								
01.12.03.01	m2 ALIC.AZULEJO BLANCO 15x15cm. C/MORT.								
	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
							51.30	16.22	832.09
	TOTAL APARTADO 01.12.03 ALICATADOS.....								832.09
	APARTADO 01.12.04 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS								
01.12.04.01	m2 ENFOSCADO FRATASADO DE CEMENTO 1/3 PARAMENTOS VERT. EXTERIORES								
							150.00	7.71	1,156.50
01.12.04.02	m2 ENFOSCADO FRATASADO DE CEMENTO 1/3 PARAMENTOS HORI. INTERIORES								
							150.00	8.53	1,279.50
01.12.04.03	m2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA								
	Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.								
	Oficina	1	5.00	4.00			20.00		
	Aseos	1	5.00	4.00			20.00		
	Cuarto de riego	1	5.00	7.00			35.00		
	Pasillo	1	10.00	3.00			30.00		
	Almacén fitosanitarios	1	8.00	2.50			20.00		
							125.00	9.08	1,135.00
	TOTAL APARTADO 01.12.04 REVESTIMIENTOS Y FALSOS								3,571.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.12 ACABADOS.....								14,654.69
	SUBCAPÍTULO 01.13 VARIOS NAVE								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.13.01	ud SEMBRADORA DE BANDEJAS Sembradora de bandejas TEC-LR 600 a rodillo con regulación electrónica de la velocidad de la cinta. Compuesta por chasis de soporte, cinta para transporte de la bandeja, marcador a plancha, cabeza de siembra a rodillo, recubridor a rodillo, riego a cortina y apilador de bandejas. Potencia instalada 1,2 kW 400 V 3P+N+T 50 Hz. Peso 550 kg. Capacidad de producción de 150-600 bandejas a la hora. Dimensión máxima de bandeja: 700x480x130 mm.						1.00	5,500.00	5,500.00
01.13.02	ud MESA OFICINA Mesa oficina de 2,5 x 1 m.						1.00	90.00	90.00
01.13.03	ud SILLA OFICINA						3.00	50.00	150.00
01.13.04	ud ESTANTERÍA OFICINA Estantería oficina de 1,85 x 3 x 0,60 m.						1.00	200.00	200.00
01.13.05	ud ESPEJO Espejo para aseos de 1 x 1 m.						1.00	25.00	25.00
01.13.06	ud TAQUILLA						2.00	125.00	250.00
01.13.07	ud ACCESORIOS BAÑO Varios accesorios: toallero, jabonera, portarrollo, percha y repisa.						1.00	100.00	100.00
01.13.08	ud MESA TRABAJO NAVE Mesa metálica de 1,5 x 3 x 0,90 m para trabajo.						1.00	600.00	600.00
01.13.09	ud CARROS METÁLICOS BANDEJAS						1.00	3,359.26	3,359.26
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.13 VARIOS NAVE									10,274.26
TOTAL CAPÍTULO 01 NAVE ADMINISTRACION.....									118,563.95

CAPÍTULO 02 NAVE INVERNADERO

SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

02.01.01	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	61.00	25.00		1,525.00			
						1,525.00	0.34		518.50
02.01.02	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1	61.00	25.00	0.20	305.00			
							305.00	20.38	6,215.90
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL ..									6,734.40
SUBCAPÍTULO 02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.02.01	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	ZAPATA TIPO I	4	1.80	1.80	0.35	4.54			
	ZAPATA TIPO II	24	2.50	3.60	0.65	140.40			
	ZAPATA TIPO III	4	2.50	3.60	0.70	25.20			
	ZAPATA TIPO IV	2	1.85	1.85	0.45	3.08			
	ZAPATA TIPO V	2	2.05	2.05	0.45	3.78			
	ZAPATA TIPO VI	2	2.00	2.00	0.50	4.00			
	ZAPATA TIPO VII	1	2.30	2.30	0.50	2.65			
							183.65	3.98	730.93
02.02.02	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	ZAPATA TIPO I	4	1.80	1.80	0.35	4.54			
	ZAPATA TIPO II	24	2.50	3.60	0.65	140.40			
	ZAPATA TIPO III	4	2.50	3.60	0.70	25.20			
	ZAPATA TIPO IV	2	1.85	1.85	0.45	3.08			
	ZAPATA TIPO V	2	2.05	2.05	0.45	3.78			
	ZAPATA TIPO VI	2	2.00	2.00	0.50	4.00			
	ZAPATA TIPO VII	1	2.30	2.30	0.50	2.65			
							183.65	20.38	3,742.79
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS....									4,473.72
SUBCAPÍTULO 02.03 CIMENTACION									
02.03.01	m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 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.								
							1,440.00	6.13	8,827.20
02.03.02	ud PLACA CIMENTACIÓN 30x30x1,4cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x1,4 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.								
	Placas de cimentación tipo 1	4				4.00			
							4.00	13.75	55.00
02.03.03	ud PLACA CIMENTACIÓN 50x50x2cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x2 cm. con doce patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,7 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Placas de cimentación tipo 7	28				28.00			
02.03.04	ud PLACA CIMENTACIÓN 35x35x1,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 35x35x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. Placas de cimentación tipo 11	6				6.00	28.00	45.93	1,286.04
02.03.05	ud PLACA CIMENTACIÓN 40x40x1,5cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 40x40x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. Placas de cimentación tipo 14	1				1.00	6.00	17.75	106.50
02.03.06	m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL 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 y CTE-SE-C. ZAPATA TIPO I ZAPATA TIPO II ZAPATA TIPO III ZAPATA TIPO IV ZAPATA TIPO V ZAPATA TIPO VI ZAPATA TIPO VII	4 24 4 2 2 2 1	1.80 2.50 2.50 1.85 2.05 2.00 2.30	1.80 3.60 3.60 1.85 2.05 2.00 2.30	0.35 0.65 0.70 0.45 0.45 0.50 0.50	4.54 140.40 25.20 3.08 3.78 4.00 2.65	1.00	21.71	21.71
02.03.07	m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C. ZAPATA TIPO I ZAPATA TIPO II ZAPATA TIPO III ZAPATA TIPO IV ZAPATA TIPO V ZAPATA TIPO VI ZAPATA TIPO VII	4 24 4 2 2 2 1	1.80 2.50 2.50 1.85 2.05 2.00 2.30	1.80 3.60 3.60 1.85 2.05 2.00 2.30	0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10	2.59 21.60 3.60 0.68 0.84 0.80 0.53	30.64	91.67	16,835.20
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 CIMENTACION									28,933.28

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.04 ESTRUCTURA									
02.04.01	kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA								
	Acero laminado S275, 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 y CTE-DB-SE-A.								
	PERFILES HE 220 B	8000.72				8,000.72			
	PERFILES IPE 270	13313.58				13,313.58			
	PERFILES HE 100 B	408.2				408.20			
	PERFILES HE 140 B	1107.16				1,107.16			
	PERFILES HE 160 B	272.8				272.80			
	PERFILES IPE 200	1095.14				1,095.14			
							24,197.60	1.26	30,488.98
02.04.02	m. CORREA CHAPA PERF. TIPO OMEGA								
	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo omega, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.								
	CORREAS CUBIERTA	1560				1,560.00			
	CORREAS LATERALES	600				600.00			
							2,160.00	5.95	12,852.00
									43,340.98
SUBCAPÍTULO 02.05 CUBIERTA									
02.05.01	m2 POLICARBONATO CELULAR 16 mm 4 x 2,10								
							1,469.00	24.30	35,696.70
									35,696.70
SUBCAPÍTULO 02.06 CERRAMIENTOS									
02.06.01	m2 POLICARBONATO CELULAR 10 mm 6 x 2,10								
							720.00	15.30	11,016.00
									11,016.00
SUBCAPÍTULO 02.07 SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES INVERNADERO									
02.07.01	m CANALÓN DE PVC DES. 200 mm.								
	Canalón de PVC, de 200 mm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.								
							50.00	11.01	550.50
02.07.02	m. BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm.								
	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.								
							30.00	3.71	111.30
02.07.03	ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 50x50cm								
	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm. de dimensiones, 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 mor-								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	tero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						8.00	48.87	390.96
02.07.04	ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40 cm. de dimensiones, 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 M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						2.00	52.77	105.54
02.07.05	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 60x60 cm Arqueta enterrada no registrable, de 60x60 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 M-15 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.						2.00	38.99	77.98
02.07.06	m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm Colector de saneamiento enterrado de PVC multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						20.00	6.92	138.40
02.07.07	m. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 150mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 150 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						70.00	12.44	870.80
02.07.08	m. TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 250mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						30.00	16.64	499.20
02.07.09	m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena;								

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						20.00	7.31	146.20
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07 SANEAMIENTO AGUAS.....									2,890.88
SUBCAPÍTULO 02.08 INSTALACIONES									
APARTADO 02.08.01 ELECTRICIDAD									
02.08.01.01	ud CUADRO MANDO ALUMBRADO P. 2 SAL. Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.						1.00	826.65	826.65
02.08.01.02	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO CIRCUITOS ALUMBRADO Interruptor automático magnetotérmico 6 A, curva C, 1 P+N.						8.00	10.70	85.60
02.08.01.03	ud INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO MOTORES Interruptor automático magnetotérmico 10 A, CURVA D, 3 P+N.						5.00	42.69	213.45
02.08.01.04	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA 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.						1.00	67.86	67.86
02.08.01.05	m CIRCUITO ALUMBRADO INVERNADERO Circuito de alumbrado con cable conductor de cobre y recubrimiento de PVC de 0,6 kV de 2,5 mm ² de sección.						1.00	48.00	48.00
02.08.01.06	m CIRCUITO APERTURA CENITAL, PANTALLA TÉRMICA Y COOLING SYSTEM Circuito de los sistemas de apertura cenital, pantalla térmica y cooling system de sección 1,5 mm ² .						1.00	33.60	33.60
TOTAL APARTADO 02.08.01 ELECTRICIDAD.....									1,275.16
APARTADO 02.08.02 ILUMINACION									
02.08.02.01	ud. Lam.de inc. hasta 100 w para corriente Lamparas de incandescencia hasta 100 w para corriente 220/230 v. Vida util de 1000 horas. Aplicaciones en fotoperiodismo						120.00	1.25	150.00

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL APARTADO 02.08.02 ILUMINACION									150.00
APARTADO 02.08.03 RIEGO Y FERTIRRIGACIÓN									
02.08.03.01	ud CARRO DE RIEGO Sistema de riego de carro portaboquillas automatizado con programador de selección de riego y depósito de fertilización, con raíles e imanes de selección. Sistema de 2 raíles y el riego se efectúa mediante electroválvula, con batería.								
							1.00	2,880.26	2,880.26
02.08.03.02	ud BOMBA SUMERGIBLE PARA POZO Bomba de agua sumergida eléctrica para pozos de hasta 40 metros de profundidad. Potencia: 280 W. Tensión: 230 V. Peso: 10 kg. Rendimiento máximo: 800 L/h (a 10 metros de profundidad). Cable de alimentación eléctrica: 15 metros.								
							1.00	92.47	92.47
02.08.03.03	ud DEPÓSITO FERTIRRIGACIÓN								
							3.00	180.00	540.00
02.08.03.04	ud DEPÓSITO AGUA DE RIEGO Depósito exterior rectangular de polietileno de 4000 litros de capacidad para almacenar agua de riego. Con tapa y tratamiento anti UV. Medidas: 185 x 155 cm (ancho x alto).								
							1.00	1,289.00	1,289.00
TOTAL APARTADO 02.08.03 RIEGO Y FERTIRRIGACIÓN ...									4,801.73
APARTADO 02.08.04 APERTURA CENITAL									
02.08.04.01	MOTOR ARRANQUE DIRECTO 550 W								
							3.00	69.60	208.80
TOTAL APARTADO 02.08.04 APERTURA CENITAL									208.80
APARTADO 02.08.05 EXTENSIÓN PANTALLA TÉRMICA									
02.08.05.01	1 MOTOR TRIFÁSICO 90 W								
							4.00	37.00	148.00
TOTAL APARTADO 02.08.05 EXTENSIÓN PANTALLA TÉRMICA									148.00
APARTADO 02.08.06 REFRIGERACION COOLING SYSTEM									
TOTAL APARTADO 02.08.06 REFRIGERACION COOLING...									3,300.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.08 INSTALACIONES.....									9,883.69
SUBCAPÍTULO 02.09 CARPINTERIA									
02.09.01	M2 Puerta metálica corredera Puerta metálica corredera con perfiles conformados en frío de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0.8mm, incluso bulones, junquillos, cantoneras, patillas de fijación, herrajes de colgar y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construido según NTE/FCA-26. Medida de fuera a fuera del cerco.								
							2.00	20.95	41.90

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.09 CARPINTERIA									41.90
SUBCAPÍTULO 02.10 ACABADOS									
02.10.01	m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm 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.						1,440.00	8.99	12,945.60
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.10 ACABADOS.....									12,945.60
SUBCAPÍTULO 02.11 VARIOS INVERNADERO									
02.11.01	ud PANTALLA TÉRMICA Pantalla térmica HDPE aluminizada con un 60 % de sombreo y un 65 % de ahorro energético.						1.00	6,000.00	6,000.00
02.11.02	m2 MANTA TÉRMICA Manta térmica MANTER1722 con una transparencia del 80 %.						1,500.00	0.11	165.00
02.11.03	ud GRAPA METÁLICA SUJECIÓN MANTA TERMICA Grapa metálica para sujetar la manta térmica a la bandeja de poliexpan. Sus medidas son de 10,50 cm de ancho x 13 cm de largo.						50.00	0.40	20.00
02.11.04	ud GUANTES INVERNADERO						2.00	4.50	9.00
02.11.05	m2 MALLA MOSQUITERA Rollo de malla mosquitera.						1.00	65.00	65.00
02.11.06	ud MESA DE CULTIVO DESLIZANTE Mesa de cultivo deslizante con dimensiones de 14 x 2 m y 0,85 metros de alto.						40.00	45.00	1,800.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.11 VARIOS INVERNADERO									8,059.00
TOTAL CAPÍTULO 02 NAVE INVERNADERO									164,016.15
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 03.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
03.01.01	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						12.00	5.05	60.60

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.02	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							12.00	5.74	68.88
03.01.03	ud PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							12.00	0.81	9.72
03.01.04	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							3.00	0.41	1.23
03.01.05	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							12.00	1.40	16.80
03.01.06	ud PANTALLA DE MANO SOLDADOR Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							3.00	1.01	3.03
03.01.07	ud PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de cabeza de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							3.00	1.51	4.53
03.01.08	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							3.00	0.54	1.62
03.01.09	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							12.00	2.59	31.08
03.01.10	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							5.00	3.60	18.00
03.01.11	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							12.00	14.66	175.92

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.12	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						12.00	5.96	71.52
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									462.93
SUBCAPÍTULO 03.02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
03.02.01	m. RED SEGURIDAD TIPO HORCA 2ª PTA. Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, ennudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en puestas sucesivas. s/R.D. 486/97.						3.00	5.89	17.67
03.02.02	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.						3.00	3.93	11.79
03.02.03	ud VALLA DE OBRA REFLECTANTE Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.						3.00	15.39	46.17
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 PROTECCIONES COLECTIVAS									75.63
TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD.....									538.56
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS									
Presupuesto gestión de residuos 2% s/PEM									
		1					1,00		
									5.999,71
TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS									5,999.71
CAPÍTULO 05 PLAN DE CALIDAD									
Presupuesto plan de calidad 2% s/PEM									
		1					1,00	5.999,71	5.999,71
TOTAL CAPÍTULO 05 PLAN DE CALIDAD									5,999.71
TOTAL PRESUPUESTOS PARCIALES.....									295,118.08

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

4. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN.....	EUROS	%
1	NAVE ADMINISTRACION.....	118,563.95	40.18
-01.01	-ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	2,772.15	
-01.02	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1,616.63	
-01.03	-SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES NAVE.....	2,089.51	
-01.04	-CIMENTACION.....	12,741.35	
-01.05	-ESTRUCTURA.....	9,440.55	
-01.06	-CUBIERTA.....	13,219.20	
-01.07	-CERRAMIENTOS.....	16,520.00	
-01.08	-SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES NAVE.....	3,476.60	
-01.09	-TABIQUERIA.....	2,830.00	
-01.10	-INSTALACIONES.....	27,740.74	
-01.10.01	--GERMINACIÓN.....	20,646.36	
-01.10.02	--ELECTRICIDAD.....	4,744.20	
-01.10.03	--ILUMINACIÓN.....	1,043.57	
-01.10.04	--FONTANERIA.....	405.63	
-01.10.05	--APARATOS SANITARIOS.....	384.68	
-01.10.06	--CONTRA INCENDIOS.....	516.30	
-01.11	-CARPINTERIAS.....	1,188.27	
-01.12	-ACABADOS.....	14,654.69	
-01.12.01	--SOLADOS.....	9,003.60	
-01.12.02	--PINTURAS.....	1,248.00	
-01.12.03	--ALICATADOS.....	832.09	
-01.12.04	--REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS.....	3,571.00	
-01.13	-VARIOS NAVE.....	10,274.26	
2	NAVE INVERNADERO.....	164,016.15	55.58
-02.01	-ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	6,734.40	
-02.02	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	4,473.72	
-02.03	-CIMENTACION.....	28,933.28	
-02.04	-ESTRUCTURA.....	43,340.98	
-02.05	-CUBIERTA.....	35,696.70	
-02.06	-CERRAMIENTOS.....	11,016.00	
-02.07	-SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES INVERNADERO.....	2,890.88	
-02.08	-INSTALACIONES.....	9,883.69	
-02.08.01	--ELECTRICIDAD.....	1,275.16	
-02.08.02	--ILUMINACION.....	150.00	
-02.08.03	--RIEGO Y FERTIRRIGACIÓN.....	4,801.73	
-02.08.04	--APERTURA CENITAL.....	208.80	
-02.08.05	--EXTENSIÓN PANTALLA TÉRMICA.....	148.00	
-02.08.06	--REFRIGERACION COOLING SYSTEM.....	3,300.00	
-02.09	-CARPINTERIA.....	41.90	
-02.10	-ACABADOS.....	12,945.60	
-02.11	-VARIOS INVERNADERO.....	8,059.00	
3	SEGURIDAD Y SALUD.....	538.56	0.18
-03.01	-PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	462.93	
-03.02	-PROTECCIONES COLECTIVAS.....	75.63	
4	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	5,999.71	2.03
5	PLAN DE CALIDAD.....	5,999.71	2.03

Alumno: Alberto Gilsanz Marinero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	295,118.08
	13.00 % Gastos generales	38,365.35	
	6.00 % Beneficio industrial	17,707.08	
		SUMA DE G.G. y B.I.	56,072.43
	21.00 % I.V.A.....		61,974.80
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	413,165.31
HONORARIOS DE INGENIERO			
Proyecto	3.00 % s/ P.E.M.	8,853.54	
Redacción del proyecto de Seguridad y Salud	1.00 % s/ P.E.M.....	2,951.18	
Coordinación de Seguridad y Salud	1.00 % s/ P.E.M.....	2,951.18	
		SUMA DE HONORARIOS	14,755.90
I.V.A.	21.00 % s/ honorarios	3,098.74	
		TOTAL HONORARIOS PROYECTO	17,854.64
		TOTAL HONORARIOS INGENIERO	17,854.64
		TOTAL HONORARIOS	17,854.64
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	431,019.95

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y UN MIL DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

, a 19 de diciembre de 2019.

El promotor

La dirección facultativa

