



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA NAVE DESTINADA PARA ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA

Alumno: Juan José Garrido Ruiz

Tutor: Ignacio Mula Sanz

Depto.: Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Marzo de 2020

Tabla de contenido

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.	5
1.1. Objetivo del proyecto.	5
1.2. Antecedentes.	5
1.3. Emplazamiento y descripción del solar.	5
1.4. Normativa.	6
1.5. Descripción de la solución adoptada.	7
1.5.1. Características generales	7
1.5.2. Distribución.	7
1.5.3. Accesos.	8
1.6. Cartografía y topografía.	8
1.7. Cimentación.	8
1.7.1. Movimiento de tierras	8
1.7.2. Hormigón de limpieza.	8
1.7.3. Zapatas y vigas de atado.	8
1.8. Solera.	9
1.9. Estructura.	9
1.9.1. Pórticos frontal y trasero.	9
1.9.2. Pórticos interiores.	10
1.9.3. Correas.	10
1.9.4. Placas de anclaje.	10
1.9.5. Entreplanta.	10
1.9.6. Arriostramiento lateral.	11
1.10. Cerramientos.	11
1.10.1. Muros frontales.	11
1.10.2. Muros laterales.	11
1.10.3. Cubierta.	12
1.11. Acciones consideradas.	12
1.11.1. Acciones permanentes.	12
1.11.2. Acciones variables.	13
1.12. Instalaciones.	13
1.12.1. Instalación eléctrica.	14
1.12.2. Instalación de alumbrado.	14
1.12.3. Instalación contra incendios.	14

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

1.12.4.	Instalación de fontanería y saneamiento.....	15
1.12.5.	Instalación de ventilación.	15
1.13.	Trabajos de acondicionamiento.	15
1.13.1.	Albañilería.	15
1.13.2.	Carpintería y cerrajería.....	16
1.13.3.	Revestimientos.....	17
1.13.4.	Cristalería.	17
1.13.5.	Pintura.	17
1.14.	Estudio de seguridad y salud.	18
2.	ANEXOS A LA MEMORIA.....	19
2.1	Calculo estructural.....	19
2.1.1.	Normas consideradas	19
2.1.2.	Estados límite	19
2.1.2.	Situaciones de proyecto.....	19
2.1.4.	Estructura	38
2.2.	Cálculo de correas.	54
2.3.	Cimentación.	90
2.3.1.	Elementos de cimentación aislados.....	90
2.3.2.	Vigas	160
2.4.	Instalación de saneamiento.	184
2.4.1.	Objeto del proyecto.....	184
2.4.2.	Legislación aplicable.....	184
2.4.3.	Características de la instalación.....	184
2.4.4.	Bases de cálculo.....	185
2.4.5.	Dimensionado.....	189
2.5.	Instalación de evacuación de aguas.	192
2.5.1.	Objeto del proyecto.....	192
2.5.2.	Legislación aplicable.....	192
2.5.3.	Características de la instalación.	192
2.5.4.	Bases de cálculo.....	193
2.5.5.	Dimensionado.....	201
2.6.	Instalación contra incendios	207
2.7.	Estudio de seguridad y salud.	215
2.7.1.	Introducción: Naturaleza del encargo.	215
2.7.2.	Datos generales.....	215
2.7.3.	Datos de partida para el desarrollo del estudio.	215

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

2.7.4.	Descripción de las características de las obras.	216
2.7.5.	Identificación de riesgos laborales que pueden eliminarse y medidas técnicas necesarias.	223
2.7.6.	Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse, medidas preventivas y protecciones personales y colectivas.	223
2.7.7.	Instalaciones.	256
2.7.8.	Medios auxiliares.	259
2.7.9.	Comprobación de la prevención por fases.	291
2.7.10.	Instalaciones provisionales de obra.	294
2.8.	Gestión de residuos.	295
3.	PLANOS	298
4.	PLIEGO DE CONDICIONES	320
4.1.	Pliego de cláusulas administrativas. Pliego general.	320
4.1.1.	Capítulo I. Disposiciones generales.	320
4.1.2.	Capítulo II. Disposiciones facultativas. Pliego general.	321
4.1.3.	Capítulo III. Disposiciones económicas.	334
4.2.	Pliego de condiciones técnicas particulares. Pliego particular.	345
4.2.1.	Capítulo I. Prescripciones sobre materiales.	345
5.	MEDICIONES	357
6.	PRESUPUESTO	371

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1.Objetivo del proyecto.

La elaboración del presente proyecto es debida a la asignatura “Trabajo fin de grado” perteneciente al último curso del Grado de Ingeniería Mecánica de la Escuela Politécnica Superior de Linares.

Este proyecto de fin de carrera tiene como objetivo llevar a cabo el diseño, cálculo y optimización de la estructura metálica, cimentación e instalaciones de una nave industrial destinada al almacenaje y reparación de maquinaria agrícola.

Para la realización de dicho proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente y una optimización en la elección de materiales.

1.2. Antecedentes.

El motivo del proyecto es la necesidad de almacenar en un mismo espacio la distinta maquinaria agrícola que actualmente posee un particular. Dicha maquinaria se encuentra en almacenes y cortijos muy degradados, repartidos en distintas zonas de la comarca de La Loma (Jaén), y que no poseen las instalaciones requeridas para llevar a cabo una correcta actividad agraria.

La ubicación de la nave a proyectar se sitúa en Baeza debido a ser la localización con mejor conexión y más céntrica a las distintas fincas y terrenos en las que se va a hacer uso de la maquinaria. A su vez, es la localidad con mayor cercanía a las cooperativas de aceite de oliva donde se suministrará el producto recogido.

1.3.Emplazamiento y descripción del solar.

La nave industrial proyectada se ubicará en el polígono industrial camino de la Escaleruela en la localidad de Baeza (Jaén).

El solar se halla completamente libre de obstáculos y sin ningún tipo de edificación que impida la construcción ni se lleva a cabo actividad alguna y tiene una superficie total de 1250 m^2 . Cuenta con los servicios de alcantarillado público, suministro de agua potable y red de energía eléctrica. La topografía es regular y no presenta desnivel en la calle.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

La superficie construida es de 1125 m^2 , lo que supone una edificabilidad de $0.9\text{ m}^2/\text{m}^2$.

Esta situación es ideal ya que cuenta con los accesos adecuados para la maquinaria agrícola de la que se dispone.

1.4. Normativa.

- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación **DB-SE 1** y **DB-SE 2**, el cual tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural *“aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo”*
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación **DB-SE 1-AE** y **DB-SE 2-AE**, el cual tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural *“aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo”*
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación **DB-SE C**, utilizado para medir las características constructivas de los elementos que componen la cimentación y la contención de estructuras *“aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo”*
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación **DB-SE A** aplicado a las estructuras metálicas *“Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo”*
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación **DB-HS**, que engloba la higiene y la salud en la construcción *“aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo”*
- Instrucción del hormigón estructural **EHE-08**, *“que tiene por objeto regular el proyecto, ejecución y control de las estructuras de hormigón, al objeto de conseguir la adecuada seguridad de las mismas, preservando la de las construcciones que en ella se sustentan y la de los usuarios que las utilizan. Aprobado por el Real Decreto 124772088 de 18 de Julio”*.
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación **DB-SI**, *“aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo”*
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación **DB-HS**, *“aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo”*
- Ley 7/2007 de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Real Decreto 297/1995 de 19 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.5. Descripción de la solución adoptada.

1.5.1. Características generales

Se plantea realizar una construcción de forma rectangular de grandes dimensiones, tipo nave industrial, con estructura de pórticos metálicos separados 5m entre ellos, con una cimentación compuesta por zapatas arriostradas, cerramiento lateral de paneles prefabricados de hormigón y cubierta a dos aguas.

La nave ha de diseñarse para que reúna las condiciones constructivas que permitan llevarse a cabo las tareas propias de almacenamiento y reparación de maquinaria, aperos agrícolas y otros utensilios necesarios para el correcto desarrollo de la actividad agrícola.

La planta de la nave consta con una superficie de 1000 m². Estos se distribuyen con una longitud a lo largo de los pórticos de 40 m y una luz de 25 m. Se obtendrá una altura de pilares de 7m y una altura de la cumbrera de 9.5m. La altura de la nave es óptima para dotar a la estructura de entreplanta y para posibles actividades en las que se basculen vehículos.

Para la cubierta, se plantea utilizar barras de perfil tipo ZF para las correas y, sobre ellas recaerá el cerramiento, formando una pendiente del 20%. Como cerramiento en cubierta se utilizará panel sándwich puesto que la nave estará expuesta a temperaturas muy altas en la estación más cálida.

1.5.2. Distribución.

La nave será dotada de una entreplanta a una altura de 3.5 m y en la que se dispondrá de almacenes, oficina y un vestuario. En la planta baja de la misma, se habilitará una zona como espacio para taller el cual será destinado para la reparación de maquinaria y otra para almacenaje de materiales pesados. En el resto de superficie de la planta de la nave, no se distinguen espacios, quedando a libre disposición del cliente para estacionar maquinaria y vehículos.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

1.5.3. Accesos.

En cuanto a los accesos, se dispondrá de dos puertas correderas de 5 m de ancho por 6 m de alto en el lateral de la nave con acceso a la calle. Estas tendrán incorporadas a su vez una puerta de acceso peatonal de 1 m de ancho por 2 m de alto. Por otro lado, se dotarán la fachada anterior y posterior de la entreplanta con una puerta de 1 m de ancho por 2 m de alto también de acceso peatonal.

1.6. Cartografía y topografía.

La parcela en la que ha sido proyectada la nave tiene forma rectangular, siendo 43 de largo por 29 de ancho y formando un perímetro de 144 m. Con estas mediciones se tiene una superficie de 1250 m².

La nave no tendrá edificios colindantes y lindará a la calle en la fachada frontal y muro lateral con los huecos de acceso.

1.7. Cimentación.

1.7.1. Movimiento de tierras

En este caso, el terreno en el que se va a proyectar la nave es llano en su totalidad. Por lo tanto, se procederá directamente al desbroce y limpieza del terreno. También se ejecutará la retirada de la tierra vegetal en una profundidad de 0.3 m en la superficie del terreno proyectado.

A continuación, se marcará el terreno con el fin de indicar las cotas de zanjas y pozos en los que irán ubicadas las zapatas y vigas de atado. Seguidamente, se llevará a cabo la excavación de dicho terreno. La tierra extraída se verterá en el vertedero municipal.

1.7.2. Hormigón de limpieza.

Se verterá en la superficie del fondo de la excavación de la zanja una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza tipo HL-150/C/TM. Es recomendable que el tamaño máximo del árido no sea superior a 30 mm. Sobre esta capa y usando cuñas se asentarán en posición correcta las armaduras que conformarán las zapatas y vigas de atado.

1.7.3. Zapatas y vigas de atado.

Se ejecutará una zapata aislada de hormigón armado que servirá para cimentación de los pórticos de acero y para el muro perimetral.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Las zapatas se dispondrán de manera centrada con los ejes de los pórticos utilizando hormigón tipo HA-25/B/40/Iia CIM, armado con acero corrugado de diámetros 12 y 16. Como se dispone de distintos tipos de pilares, se utilizarán distintos tipos de zapatas.

Cada zapata consecutiva perimetralmente, se unirá mediante una viga de atado para evitar las posibles acciones horizontales que actúen sobre la cimentación. Además, se evitarán desplazamientos entre ellas.

La distribución y disposición de los diferentes elementos utilizados vienen detalladas en los anexos correspondientes a la cimentación.

La cimentación se justifica en el apartado correspondiente a cimentación en ANEXOS A LA MEMORIA.

1.8.Solera.

Al no tratarse de un elemento estructural, se compondrá por una base inicial de zahorra para el asiento de la solera de 15 cm de espesor. Sobre esta se extenderá laminas aislantes de polietileno para conseguir impermeabilidad.

La solera será de hormigón armado TIPO HNE-15/C/TM, de consistencia blanda, de 20 cm de espesor, con un tamaño máximo de árido de 40 mm. Posteriormente se realizará un fratasado mecánico y pulido.

Para la armadura se utilizará mallazo electrosoldado de acero corrugado de calidad B500T compuesto por redondo de 8 mm en cuadros de 150X150 mm.

1.9.Estructura.

El sistema estructural se compone de perfiles metálicos de sección constante que formaran los pórticos interiores y frontales, correas, vigas de atado y pilares hastiales. La cubierta estará formada por paneles de chapa. También estará compuesta por otros elementos como las cruces de San Andrés, placas de anclaje y cartelas.

1.9.1. Pórticos frontal y trasero.

Los pórticos de fachada de esta nave están formados por pilares de HEB-200, separados una distancia de 25 m de luz de nave y con una altura hasta la cabeza de 7 m. Tanto longitudinal como lateralmente están arriostrados con el muro lateral, así como también con el muro de fachada. A los pilares se le sueldan unos cabios de perfil IPE-200 de

12.748 m. Entre los pilares de estos pórticos, se añaden tres pilares para cada pórtico. Estos se disponen a una equidistancia de 6.25 m de perfil HEB-220 que confieren resistencia al viento frontal y soportan el cerramiento lateral. Los tres pilares ubicados en el primer pórtico de la entreplanta, ayudan a soportar a la misma.

1.9.2. Pórticos interiores.

Al tener la nave 8 vanos, nos encontramos con 7 pórticos interiores. Estos pórticos están conformados por pilares de perfil HEB-280 y, en cumbrera, unos dinteles de IPE-330. Para reforzar las uniones en el encuentro entre pilar y dintel, se diseñan unas cartelas para mejorar estructuralmente el pórtico. A su vez, se disponen de cartela en la cumbrera del dintel, aunque no sea preciso desde el punto de vista estructural, pero si estético.

1.9.3. Correas.

La cubierta de la nave, se ha formado por correas sobre las que descansa el cerramiento. Las correas, que se dispondrán longitudinalmente sobre los cabios de los pórticos, son barras de perfil constante de ZF-180x3 colocadas con una separación entre ellas de 1.78 m. Se ha escogido este tipo de perfil ya que posee unas características óptimas en cuanto a relación resistencia/peso.

1.9.4. Placas de anclaje.

Estas serán los elementos de unión entre los pilares de la estructura metálica y las zapatas de la cimentación. A través de ellas se transmitirán los esfuerzos de la estructura.

En la estructura proyectada, se han diseñado varios tipos de placas de anclaje las cuales se recogen detalladamente en el apartado planos de ANEXOS A LA MEMORIA.

1.9.5. Entreplanta.

La entreplanta propuesta supone la ocupación del primer vano, compuesto entre el pórtico frontal y el segundo pórtico interior. Para la construcción de la entreplanta, se propone una jácena corrida de perfil HEB-200 contenida en el pórtico frontal, la cual irá apoyada entre los pilares del pórtico y los tres pilares interiores construidos para resistir el viento. En el segundo pórtico, se añaden tres nuevos pilares de perfil constante HEA-200 con una longitud hasta la cabeza de 3.5 m. Así, entre estos tres nuevos pilares y los dos exteriores contenidos en el segundo pórtico, sujetan la segunda jácena corrida, también de perfil HEB-200.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Por último, entre las dos jácenas, se añaden vigas de atado de perfil IPE-140. Estas se disponen de manera cruzada a la jácena, uniendo pilares enfrentados.

Una vez propuestas las jácenas y vigas que las arriostran, entre las jácenas recaerá el peso del forjado que forma dicha entreplanta, el cual estará compuesto por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado de 20 cm de canto y 120 cm de anchura.

1.9.6. Arriostramiento lateral.

Se dispondrá de una viga perimetral, que será el perfil que enlazará las cabezas de todos los pilares de los pórticos, para garantizar el correcto arriostramiento en el plano perpendicular a ellos, así como para el montaje de las placas prefabricadas de hormigón.

En el primer y último vano, tanto en los laterales como en la cubierta de la nave, se construirán tirantes contraviento mediante cruces de San Andrés, con perfiles metálicos de sección redonda, con la disposición y anclajes indicados en los planos. Para estos tirantes se utilizan redondos de diámetro 16 y 20 mm.

1.10. Cerramientos.

1.10.1. Muros frontales.

Para ambas fachadas frontales se van a utilizar los mismos materiales con las mismas dimensiones haciendo una distinción en que la fachada colindante a la calle tendrá contenidos los huecos correspondientes a las ventanas y los accesos puerta. Este cerramiento, que se disponen desde el suelo de la nave hasta la cubierta, no es más que placas alveolares machihembrada prefabricadas de hormigón.

En el caso de la fachada con huecos, tendrá contenida cuatro huecos centrados de 3 metros horizontalmente por 1 metro de altura entre cada pilar, a una altura de 5.25 m de su centro de gravedad respecto al suelo. A su vez, se añade otro hueco para la puerta de acceso peatonal en ambas fachadas. Las dimensiones de este son de 2x1 m, situando su centro de gravedad a 9.375 m del muro lateral colindante a la calle.

1.10.2. Muros laterales.

Para el cerramiento lateral también se utilizarán placas alveolares de hormigón prefabricado. Al igual que en el punto anterior, hay que hacer distinción entre dos muros y estos van dispuestos desde el suelo hasta la cubierta de la nave.

Por un lado, el muro lateral que contiene las puertas para acceso de vehículos y maquinaria y ventanas para la entrada de luz natural. En este muro está dotado de dos puertas de 6 metros de alto por 5 metros de ancho. Estas se disponen en el tercer y sexto vano de la estructura, ocupando toda la distancia disponible existente de pilar a pilar. También se añaden cuatro ventanas de 3 metros de anchura por 1 metro de altura, ubicadas de manera centrada en los pórticos segundo, cuarto, quinto y séptimo del muro lateral, y a una altura de 5.25 m.

Por otro lado, el muro restante al que se le disponen las placas sin huecos.

1.10.3. Cubierta.

Para cerrar la cubierta se propone utilizar paneles de chapa sándwich de 30 mm de espesor. Esta chapa viene compuesta de material aislante en su interior y supondrá una reducción de las temperaturas en el interior de la nave en estaciones cálidas del año. Su fijación a las correas se conseguirá con tornillos autotaladrantes. Para evitar filtraciones de agua entre la junta de cada chapa, se fijarán tapas acopladas al perfil de la chapa, las cuales vienen suministradas con el panel. También, se añadirá un remate para evitar la entrada de agua en la cumbrera, sellando los encuentros de las chapas de cada faldón.

Para conseguir luz natural en el interior de la nave, se colocan 4 lucernarios de policarbonato polivalente en cada faldón. Estos se colocarán a una equidistancia entre ellos a lo largo de la longitud de la nave.

1.11. Acciones consideradas.

A continuación, se determinan las acciones a tener en cuenta y que afectarán al edificio. Con estas se verificará el cumplimiento de los requisitos de la seguridad estructural y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

1.11.1. Acciones permanentes.

Son las referidas al peso propio de los elementos que forman el edificio y que actúan sobre el en todo momento y en la misma disposición. En nuestro caso son las acciones producidas por los elementos estructurales, como son las vigas y pilares que forman los pórticos, los pilares añadidos entre cada pórtico frontal, los pilares y jácenas que forman la entreplanta, las vigas de atado y las correas para la cubierta (0.041 KN/m^2).

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

También se incluyen los cerramientos que recaen sobre el edificio, como es el caso de los paneles sándwich (0.15 KN/m^2) y sus elementos de revestimiento en la cubierta.

Por otro lado, se ha de añadir otros elementos constructivos como pueden ser el forjado de la entreplanta, los tabiques interiores, los falsos techos y otros elementos constructivos como pueden ser los elementos de carpintería.

Todas estas cargas se han tenido en cuenta en el cálculo de la estructura, así como también del forjado de la entreplanta.

1.11.2. Acciones variables.

- Sobrecarga de uso.

Es el peso referido a los elementos, equipos o materiales que pueden gravitar sobre la estructura debido a su uso. Estos pueden deberse a estar almacenados o a la utilización de material de oficina. En nuestro caso se considera una sobrecarga de uso no concomitante en subcategoría G1 que, según el CTE, equivaldría a cubiertas ligeras sin forjado con una carga uniforme de 0.4 KN/m^2 .

Para la entreplanta, se ha considerado una sobrecarga de uso correspondiente a uso de oficinas de 3 KN/m^2 .

- Viento.

La nave está proyectada para ubicarla en Baeza (Jaén), a la cual le corresponde una zona eólica A cuya velocidad básica del viento es 26 m/s. A su vez, se considera un grado de aspereza IV puesto que se trata de una zona industrial.

- Nieve.

Para el caso propuesto, nos encontramos ante una altura topográfica del emplazamiento de 752 m y una zona de clima invernal de nivel 6. Con estos datos y haciendo una interpolación con los datos de la *Tabla E.2 del Anejo E del Documento Básico SE-AE del CTE*, se obtiene un valor de sobrecarga de nieve de 0.6 KN/m^2 .

1.12.Instalaciones.

1.12.1. Instalación eléctrica.

-No aplica.

1.12.2. Instalación de alumbrado.

Respecto al sistema de iluminación del edificio, se proponen huecos para ventanas horizontales en la fachada principal que garantizan la iluminación natural en los espacios principales. Adicionalmente se proponen también huecos en las habitaciones de la entreplanta para evitar el uso de alumbrado en las horas de luz del día.

Por otro lado, se dotará la cubierta con paneles sándwich traslucidos, reforzados de fibra de vidrio para conseguir más luz natural.

1.12.3. Instalación contra incendios.

Se recogerán los parámetros y procedimientos para cumplimentar las exigencias básicas y los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

Según lo recogido en el Real Decreto 2267/2004, los elementos que compondrán la instalación contra incendios en nuestras instalaciones serán los siguientes:

- 7 extintores de eficacia 34-A.
- 9 señales luminiscentes para elementos de extinción.
- 3 pulsadores de alarma.
- 5 BIE 25x20mm.

Por otro lado, se cumplirá con la correcta señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

Todos los elementos de la instalación vienen detallados en el apartado planos en ANEXOS A LA MEMORIA.

1.12.4. Instalación de fontanería y saneamiento.

La instalación que se propone para dotar al edificio de agua la componen los siguientes elementos. Por un lado, se dotará el vestuario o cuarto húmedo ubicado en la planta superior de la entreplanta. En este cuarto deberán recibir unos caudales mínimos el inodoro, así como también el lavabo.

Para disponer de agua en los espacios principales de la nave, se propone instalar 3 tomas con llave. Se pretende distribuir el agua con mangueras desde estas tomas hasta cualquier espacio de la planta de la nave que requiera la utilización de agua.

El desarrollo de cálculo de la instalación de fontanería se incluye en el apartado correspondiente en ANEXOS A LA MEMORIA.

1.12.5. Instalación de ventilación.

Lo que se pretende conseguir con la instalación de ventilación es sustituir el aire del interior de la nave debido a su impureza y a una temperatura o humedad inadecuada. Con esto también conseguimos evitar problemas de malos olores y condensaciones en el ambiente no deseadas.

Se proponen huecos horizontales en la fachada principal que garantizan la ventilación natural. A su vez, todas las habitaciones de la entreplanta contarán con ventilación natural a través de ventanas correderas.

La eliminación de humos, gases de la combustión y el calor generados por vehículos en el interior de la nave serán expulsados al exterior a través de dos aireadores en la cubierta.

Con este tipo de ventilación lo que conseguimos es, renovar el aire viciado, evacuar el calor y mejorar la higrometría, reduciendo la humedad y, en consecuencia, las condensaciones.

Para llevar a cabo el correcto cumplimiento, este proyecto se rige por el DB HS para la salubridad.

1.13. Trabajos de acondicionamiento.

1.13.1. Albañilería.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Para la partición de las distintas habitaciones que se formarán para el uso de almacenes, oficina y vestuario será necesario la construcción de tabiques. Estos estarán formados por ladrillo hueco y enfoscado de cemento. Para integrarles a estos las instalaciones eléctricas y de fontanería será necesario la apertura de rozas.

A su vez, se utilizará el material necesario para la apertura de huecos, alicatado de suelo, apertura de rozas o toda acción necesaria.

Por último, antes de enlucir los tabiques, se fijarán a las rozas los elementos de cada instalación mediante yeso de acción rápida. Seguidamente se enlucirán las paredes con una capa de yeso de 1 cm.

1.13.2. Carpintería y cerrajería.

- Carpintería metálica y cerrajería.

Se van a diseñar dos puertas de grandes dimensiones para la entrada y salida de vehículos y maquinaria. Estas estarán ubicadas en la fachada frontal, con acceso a la calle. Las dimensiones adoptadas para estas puertas son de 5 m de anchura por 6 m de altura y serán fabricadas con chapa pegaso galvanizada y se le aplicará un lacado en negro. La apertura de las puertas de forma corredera, quedando pegadas a los muros interiores de la nave, partiéndose en 2 hojas correderas para cada lado. En una de sus hojas se integrará una puerta de acceso peatonal de 2 m de alto por 1 de ancho.

Por otro lado, las puertas peatonales con acceso inferior a la entreplanta, serán de 2 m de alto por 1m de ancho. Estas serán de acero galvanizado y se le aplicará un lacado en negro.

Para dar acceso a la entreplanta, se propone una escalera construida con perfiles estructurales y peldaños compuestos de tramex.

En cuanto a los cerramientos en los ventanales, se opta por integrar un marco con corredera de aluminio como perfil para todas las ventanas excepto para las que dan luz a los interiores de las habitaciones de la entreplanta.

Respecto a las ventanas de cada habitación de la entreplanta, se utilizarán correderas para permitir la entrada de aire cuando se desee y estarán dotadas con persiana.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Carpintería (madera).

Todas las puertas que dan acceso a las habitaciones de la entreplanta serán de madera, con hoja ciega abatible.

1.13.3. Revestimientos.

- Revestimiento de paredes.

No se aplicará ningún tipo de revestimiento a las paredes de la nave.

A las paredes de los habitáculos de la entreplanta será un mortero con acabado raspado.

- Revestimiento de suelos.

La superficie de suelo perteneciente a la planta de la nave será de hormigón de consistencia blanda con un posterior fratasado mecánico y pulido.

El suelo de la entreplanta consistirá en un solado de baldosas de gres de 41x41 cm.

- Revestimiento de techo.

En cuanto al techo en la entreplanta, en la planta inferior no se llevarán a cabo acciones. Para el techo de la planta superior, se construirá a base de placas de falso techo de lana de roca de 60x60x1.2 las cuales irán fijadas sobre una estructura prefabricada.

1.13.4. Cristalería.

Todas las ventanas exteriores, así como también las pertenecientes a los almacenes de la entreplanta, se establecerán de cristal simple ya que no se requieren condiciones térmicas en el interior de la nave.

Por el contrario, para las ventanas interiores de la oficina de la entreplanta se utilizará doble acristalamiento con la finalidad de aislar térmicamente este espacio, el cual será el único en el que las personas pueden permanecer grandes periodos de tiempo.

1.13.5. Pintura.

Puesto que en el proyecto nos encontramos con materiales de distintos tipos, las pinturas a aplicar también serán diferentes.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Se utilizarán pinturas y barnices sintéticos anticorrosivos para todos aquellos elementos metálicos.
- Para las paredes interiores de la entreplanta se utilizará pintura plástica lisa.

1.14. Estudio de seguridad y salud.

En el estudio de Seguridad y Salud, se establecen las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Todo ello viene recogido en el apartado Estudio de Seguridad y Salud en ANEXOS A LA MEMORIA.

En Linares, a 17 de Marzo de 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'JJG', with several horizontal and diagonal strokes extending from it.

Fdo: Juan José Garrido Ruiz

2. ANEXOS A LA MEMORIA

2.1 Cálculo estructural

2.1.1. Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

2.1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

2.1.2. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.1.3. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
Q	Sobrecarga de uso
V(0°) H1	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(0°) H3	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
V(0°) H4	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
V(90°) H2	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H3	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(180°) H4	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(270°) H2	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000																
2	1.600																
3	1.000		1.600														
4	1.600		1.600														
5	1.000			1.600													

Trabajo Fin de Grado Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
6	1.600			1.600													
7	1.000				1.600												
8	1.600				1.600												
9	1.000					1.600											
10	1.600					1.600											
11	1.000						1.600										
12	1.600						1.600										
13	1.000							1.600									
14	1.600							1.600									
15	1.000								1.600								
16	1.600								1.600								
17	1.000									1.600							
18	1.600									1.600							
19	1.000										1.600						
20	1.600										1.600						
21	1.000											1.600					
22	1.600											1.600					
23	1.000												1.600				
24	1.600												1.600				
25	1.000													1.600			
26	1.600													1.600			
27	1.000														1.600		
28	1.600														1.600		
29	1.000		0.960												1.600		
30	1.600		0.960												1.600		
31	1.000			0.960											1.600		
32	1.600			0.960											1.600		
33	1.000				0.960										1.600		
34	1.600				0.960										1.600		
35	1.000					0.960									1.600		
36	1.600					0.960									1.600		

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
37	1.0 00						0.960								1.6 00		
38	1.6 00						0.960								1.6 00		
39	1.0 00							0.960							1.6 00		
40	1.6 00							0.960							1.6 00		
41	1.0 00								0.960						1.6 00		
42	1.6 00								0.960						1.6 00		
43	1.0 00									0.960					1.6 00		
44	1.6 00									0.960					1.6 00		
45	1.0 00										0.960				1.6 00		
46	1.6 00										0.960				1.6 00		
47	1.0 00											0.960			1.6 00		
48	1.6 00											0.960			1.6 00		
49	1.0 00												0.960		1.6 00		
50	1.6 00												0.960		1.6 00		
51	1.0 00													0.960	1.6 00		
52	1.6 00													0.960	1.6 00		
53	1.0 00		1.600												0.8 00		
54	1.6 00		1.600												0.8 00		
55	1.0 00			1.600											0.8 00		
56	1.6 00			1.600											0.8 00		
57	1.0 00				1.600										0.8 00		
58	1.6 00				1.600										0.8 00		
59	1.0 00					1.600									0.8 00		
60	1.6 00					1.600									0.8 00		
61	1.0 00						1.600								0.8 00		
62	1.6 00						1.600								0.8 00		
63	1.0 00							1.600							0.8 00		
64	1.6 00							1.600							0.8 00		
65	1.0 00								1.600						0.8 00		
66	1.6 00								1.600						0.8 00		
67	1.0 00									1.600					0.8 00		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
68	1.600									1.600					0.800		
69	1.000										1.600				0.800		
70	1.600										1.600				0.800		
71	1.000											1.600			0.800		
72	1.600											1.600			0.800		
73	1.000												1.600		0.800		
74	1.600												1.600		0.800		
75	1.000													1.600	0.800		
76	1.600													1.600	0.800		
77	1.000															1.600	
78	1.600															1.600	
79	1.000		0.960													1.600	
80	1.600		0.960													1.600	
81	1.000			0.960												1.600	
82	1.600			0.960												1.600	
83	1.000				0.960											1.600	
84	1.600				0.960											1.600	
85	1.000					0.960										1.600	
86	1.600					0.960										1.600	
87	1.000						0.960									1.600	
88	1.600						0.960									1.600	
89	1.000							0.960								1.600	
90	1.600							0.960								1.600	
91	1.000								0.960							1.600	
92	1.600								0.960							1.600	
93	1.000									0.960						1.600	
94	1.600									0.960						1.600	
95	1.000										0.960					1.600	
96	1.600										0.960					1.600	
97	1.000											0.960				1.600	
98	1.600											0.960				1.600	

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R)) 1	N(R)) 2
99	1.000												0.960			1.600	
100	1.600												0.960			1.600	
101	1.000													0.960		1.600	
102	1.600													0.960		1.600	
103	1.000		1.600													0.800	
104	1.600		1.600													0.800	
105	1.000			1.600												0.800	
106	1.600			1.600												0.800	
107	1.000				1.600											0.800	
108	1.600				1.600											0.800	
109	1.000					1.600										0.800	
110	1.600					1.600										0.800	
111	1.000						1.600									0.800	
112	1.600						1.600									0.800	
113	1.000							1.600								0.800	
114	1.600							1.600								0.800	
115	1.000								1.600							0.800	
116	1.600								1.600							0.800	
117	1.000									1.600						0.800	
118	1.600									1.600						0.800	
119	1.000										1.600					0.800	
120	1.600										1.600					0.800	
121	1.000											1.600				0.800	
122	1.600											1.600				0.800	
123	1.000												1.600			0.800	
124	1.600												1.600			0.800	
125	1.000													1.600		0.800	
126	1.600													1.600		0.800	
127	1.000																1.600
128	1.600																1.600
129	1.000		0.960														1.600

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
130	1.600		0.960														1.600
131	1.000			0.960													1.600
132	1.600			0.960													1.600
133	1.000				0.960												1.600
134	1.600				0.960												1.600
135	1.000					0.960											1.600
136	1.600					0.960											1.600
137	1.000						0.960										1.600
138	1.600						0.960										1.600
139	1.000							0.960									1.600
140	1.600							0.960									1.600
141	1.000								0.960								1.600
142	1.600								0.960								1.600
143	1.000									0.960							1.600
144	1.600									0.960							1.600
145	1.000										0.960						1.600
146	1.600										0.960						1.600
147	1.000											0.960					1.600
148	1.600											0.960					1.600
149	1.000												0.960				1.600
150	1.600												0.960				1.600
151	1.000													0.960			1.600
152	1.600													0.960			1.600
153	1.000		1.600														0.800
154	1.600		1.600														0.800
155	1.000			1.600													0.800
156	1.600			1.600													0.800
157	1.000				1.600												0.800
158	1.600				1.600												0.800
159	1.000					1.600											0.800
160	1.600					1.600											0.800

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R)) 1	N(R)) 2
161	1.000						1.600										0.800
162	1.600						1.600										0.800
163	1.000							1.600									0.800
164	1.600							1.600									0.800
165	1.000								1.600								0.800
166	1.600								1.600								0.800
167	1.000									1.600							0.800
168	1.600									1.600							0.800
169	1.000										1.600						0.800
170	1.600										1.600						0.800
171	1.000											1.600					0.800
172	1.600											1.600					0.800
173	1.000												1.600				0.800
174	1.600												1.600				0.800
175	1.000													1.600			0.800
176	1.600													1.600			0.800
177	1.000	1.600															
178	1.600	1.600															

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R)) 1	N(R)) 2
1	0.800																
2	1.350																
3	0.800		1.500														
4	1.350		1.500														
5	0.800			1.500													
6	1.350			1.500													
7	0.800				1.500												
8	1.350				1.500												
9	0.800					1.500											

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
10	1.3 50					1.500											
11	0.8 00						1.500										
12	1.3 50						1.500										
13	0.8 00							1.500									
14	1.3 50							1.500									
15	0.8 00								1.500								
16	1.3 50								1.500								
17	0.8 00									1.500							
18	1.3 50									1.500							
19	0.8 00										1.500						
20	1.3 50										1.500						
21	0.8 00											1.500					
22	1.3 50											1.500					
23	0.8 00												1.500				
24	1.3 50												1.500				
25	0.8 00													1.500			
26	1.3 50													1.500			
27	0.8 00														1.5 00		
28	1.3 50														1.5 00		
29	0.8 00		0.900												1.5 00		
30	1.3 50		0.900												1.5 00		
31	0.8 00			0.900											1.5 00		
32	1.3 50			0.900											1.5 00		
33	0.8 00				0.900										1.5 00		
34	1.3 50				0.900										1.5 00		
35	0.8 00					0.900									1.5 00		
36	1.3 50					0.900									1.5 00		
37	0.8 00						0.900								1.5 00		
38	1.3 50						0.900								1.5 00		
39	0.8 00							0.900							1.5 00		
40	1.3 50							0.900							1.5 00		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
41	0.8 00								0.900						1.5 00		
42	1.3 50								0.900						1.5 00		
43	0.8 00									0.900					1.5 00		
44	1.3 50									0.900					1.5 00		
45	0.8 00										0.900				1.5 00		
46	1.3 50										0.900				1.5 00		
47	0.8 00											0.900			1.5 00		
48	1.3 50											0.900			1.5 00		
49	0.8 00												0.900		1.5 00		
50	1.3 50												0.900		1.5 00		
51	0.8 00													0.900	1.5 00		
52	1.3 50													0.900	1.5 00		
53	0.8 00		1.500												0.7 50		
54	1.3 50		1.500												0.7 50		
55	0.8 00			1.500											0.7 50		
56	1.3 50			1.500											0.7 50		
57	0.8 00				1.500										0.7 50		
58	1.3 50				1.500										0.7 50		
59	0.8 00					1.500									0.7 50		
60	1.3 50					1.500									0.7 50		
61	0.8 00						1.500								0.7 50		
62	1.3 50						1.500								0.7 50		
63	0.8 00							1.500							0.7 50		
64	1.3 50							1.500							0.7 50		
65	0.8 00								1.500						0.7 50		
66	1.3 50								1.500						0.7 50		
67	0.8 00									1.500					0.7 50		
68	1.3 50									1.500					0.7 50		
69	0.8 00										1.500				0.7 50		
70	1.3 50										1.500				0.7 50		
71	0.8 00											1.500			0.7 50		

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
72	1.3 50											1.500			0.7 50		
73	0.8 00												1.500		0.7 50		
74	1.3 50												1.500		0.7 50		
75	0.8 00													1.500	0.7 50		
76	1.3 50													1.500	0.7 50		
77	0.8 00															1.50 0	
78	1.3 50															1.50 0	
79	0.8 00		0.900													1.50 0	
80	1.3 50		0.900													1.50 0	
81	0.8 00			0.900												1.50 0	
82	1.3 50			0.900												1.50 0	
83	0.8 00				0.900											1.50 0	
84	1.3 50				0.900											1.50 0	
85	0.8 00					0.900										1.50 0	
86	1.3 50					0.900										1.50 0	
87	0.8 00						0.900									1.50 0	
88	1.3 50						0.900									1.50 0	
89	0.8 00							0.900								1.50 0	
90	1.3 50							0.900								1.50 0	
91	0.8 00								0.900							1.50 0	
92	1.3 50								0.900							1.50 0	
93	0.8 00									0.900						1.50 0	
94	1.3 50									0.900						1.50 0	
95	0.8 00										0.900					1.50 0	
96	1.3 50										0.900					1.50 0	
97	0.8 00											0.900				1.50 0	
98	1.3 50											0.900				1.50 0	
99	0.8 00												0.900			1.50 0	
100	1.3 50												0.900			1.50 0	
101	0.8 00													0.900		1.50 0	
102	1.3 50													0.900		1.50 0	

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R)) 1	N(R)) 2
103	0.8 00		1.500													0.75 0	
104	1.3 50		1.500													0.75 0	
105	0.8 00			1.500												0.75 0	
106	1.3 50			1.500												0.75 0	
107	0.8 00				1.500											0.75 0	
108	1.3 50				1.500											0.75 0	
109	0.8 00					1.500										0.75 0	
110	1.3 50					1.500										0.75 0	
111	0.8 00						1.500									0.75 0	
112	1.3 50						1.500									0.75 0	
113	0.8 00							1.500								0.75 0	
114	1.3 50							1.500								0.75 0	
115	0.8 00								1.500							0.75 0	
116	1.3 50								1.500							0.75 0	
117	0.8 00									1.500						0.75 0	
118	1.3 50									1.500						0.75 0	
119	0.8 00										1.500					0.75 0	
120	1.3 50										1.500					0.75 0	
121	0.8 00											1.500				0.75 0	
122	1.3 50											1.500				0.75 0	
123	0.8 00												1.500			0.75 0	
124	1.3 50												1.500			0.75 0	
125	0.8 00													1.500		0.75 0	
126	1.3 50													1.500		0.75 0	
127	0.8 00																1.50 0
128	1.3 50																1.50 0
129	0.8 00		0.900														1.50 0
130	1.3 50		0.900														1.50 0
131	0.8 00			0.900													1.50 0
132	1.3 50			0.900													1.50 0
133	0.8 00				0.900												1.50 0

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
134	1.3 50				0.900												1.50 0
135	0.8 00					0.900											1.50 0
136	1.3 50					0.900											1.50 0
137	0.8 00						0.900										1.50 0
138	1.3 50						0.900										1.50 0
139	0.8 00							0.900									1.50 0
140	1.3 50							0.900									1.50 0
141	0.8 00								0.900								1.50 0
142	1.3 50								0.900								1.50 0
143	0.8 00									0.900							1.50 0
144	1.3 50									0.900							1.50 0
145	0.8 00										0.900						1.50 0
146	1.3 50										0.900						1.50 0
147	0.8 00											0.900					1.50 0
148	1.3 50											0.900					1.50 0
149	0.8 00												0.900				1.50 0
150	1.3 50												0.900				1.50 0
151	0.8 00													0.900			1.50 0
152	1.3 50													0.900			1.50 0
153	0.8 00		1.500														0.75 0
154	1.3 50		1.500														0.75 0
155	0.8 00			1.500													0.75 0
156	1.3 50			1.500													0.75 0
157	0.8 00				1.500												0.75 0
158	1.3 50				1.500												0.75 0
159	0.8 00					1.500											0.75 0
160	1.3 50					1.500											0.75 0
161	0.8 00						1.500										0.75 0
162	1.3 50						1.500										0.75 0
163	0.8 00							1.500									0.75 0
164	1.3 50							1.500									0.75 0

Trabajo Fin de Grado **Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola**

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
165	0.8 00								1.500								0.75 0
166	1.3 50								1.500								0.75 0
167	0.8 00									1.500							0.75 0
168	1.3 50									1.500							0.75 0
169	0.8 00										1.500						0.75 0
170	1.3 50										1.500						0.75 0
171	0.8 00											1.500					0.75 0
172	1.3 50											1.500					0.75 0
173	0.8 00												1.500				0.75 0
174	1.3 50												1.500				0.75 0
175	0.8 00													1.500			0.75 0
176	1.3 50													1.500			0.75 0
177	0.8 00	1.5 00															
178	1.3 50	1.5 00															

■ **Tensiones sobre el terreno**

■ **Desplazamientos**

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.0 00																
2	1.0 00	1.000															
3	1.0 00			1.000													
4	1.0 00				1.000												
5	1.0 00					1.000											
6	1.0 00						1.000										
7	1.0 00							1.000									
8	1.0 00								1.000								
9	1.0 00									1.000							
10	1.0 00										1.000						
11	1.0 00											1.000					
12	1.0 00												1.000				

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
13	1.000													1.000			
14	1.000														1.000		
15	1.000		1.000												1.000		
16	1.000			1.000											1.000		
17	1.000				1.000										1.000		
18	1.000					1.000									1.000		
19	1.000						1.000								1.000		
20	1.000							1.000							1.000		
21	1.000								1.000						1.000		
22	1.000									1.000					1.000		
23	1.000										1.000				1.000		
24	1.000											1.000			1.000		
25	1.000												1.000		1.000		
26	1.000													1.000	1.000		
27	1.000															1.000	
28	1.000		1.000													1.000	
29	1.000			1.000												1.000	
30	1.000				1.000											1.000	
31	1.000					1.000										1.000	
32	1.000						1.000									1.000	
33	1.000							1.000								1.000	
34	1.000								1.000							1.000	
35	1.000									1.000						1.000	
36	1.000										1.000					1.000	
37	1.000											1.000				1.000	
38	1.000												1.000			1.000	
39	1.000													1.000		1.000	
40	1.000																1.000
41	1.000		1.000														1.000
42	1.000			1.000													1.000
43	1.000				1.000												1.000

Trabajo Fin de Grado Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
44	1.000					1.000											1.000
45	1.000						1.000										1.000
46	1.000							1.000									1.000
47	1.000								1.000								1.000
48	1.000									1.000							1.000
49	1.000										1.000						1.000
50	1.000											1.000					1.000
51	1.000												1.000				1.000
52	1.000													1.000			1.000
53	1.000	1.000															
54	1.000	1.000	1.000														
55	1.000	1.000		1.000													
56	1.000	1.000			1.000												
57	1.000	1.000				1.000											
58	1.000	1.000					1.000										
59	1.000	1.000						1.000									
60	1.000	1.000							1.000								
61	1.000	1.000								1.000							
62	1.000	1.000									1.000						
63	1.000	1.000										1.000					
64	1.000	1.000											1.000				
65	1.000	1.000												1.000			
66	1.000	1.000													1.000		
67	1.000	1.000	1.000												1.000		
68	1.000	1.000		1.000											1.000		
69	1.000	1.000			1.000										1.000		
70	1.000	1.000				1.000									1.000		
71	1.000	1.000					1.000								1.000		
72	1.000	1.000						1.000							1.000		
73	1.000	1.000							1.000						1.000		
74	1.000	1.000								1.000					1.000		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Co mb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
75	1.000	1.000									1.000				1.000		
76	1.000	1.000										1.000			1.000		
77	1.000	1.000											1.000		1.000		
78	1.000	1.000												1.000	1.000		
79	1.000	1.000														1.000	
80	1.000	1.000	1.000													1.000	
81	1.000	1.000		1.000												1.000	
82	1.000	1.000			1.000											1.000	
83	1.000	1.000				1.000										1.000	
84	1.000	1.000					1.000									1.000	
85	1.000	1.000						1.000								1.000	
86	1.000	1.000							1.000							1.000	
87	1.000	1.000								1.000						1.000	
88	1.000	1.000									1.000					1.000	
89	1.000	1.000										1.000				1.000	
90	1.000	1.000											1.000			1.000	
91	1.000	1.000												1.000		1.000	
92	1.000	1.000															1.000
93	1.000	1.000	1.000														1.000
94	1.000	1.000		1.000													1.000
95	1.000	1.000			1.000												1.000
96	1.000	1.000				1.000											1.000
97	1.000	1.000					1.000										1.000
98	1.000	1.000						1.000									1.000
99	1.000	1.000							1.000								1.000
100	1.000	1.000								1.000							1.000
101	1.000	1.000									1.000						1.000
102	1.000	1.000										1.000					1.000
103	1.000	1.000											1.000				1.000
104	1.000	1.000												1.000			1.000

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

2.1.4.1- Geometría

Referencias:

q_x, q_y, q_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)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	12.500	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	12.500	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	12.500	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	12.500	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	12.500	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N27	25.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	12.500	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	12.500	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	12.500	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	12.500	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	6.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	0.000	6.250	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	0.000	12.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	0.000	18.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	0.000	18.750	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	0.000	25.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	0.000	6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	0.000	12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	0.000	18.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	5.000	25.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	5.000	18.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	5.000	18.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	5.000	12.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N61	5.000	12.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	5.000	6.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	5.000	6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	40.000	6.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N65	40.000	6.250	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	40.000	12.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	40.000	18.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	40.000	18.750	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	5.000	18.750	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	5.000	6.250	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	35.000	18.750	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	35.000	6.250	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	25.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	30.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	10.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	15.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

- Barras**

- Materiales utilizados.**

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f _y (MPa)	a _t (m/m°C)	g (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
<i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>n: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>a_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>g: Peso específico</i>							

- Descripción.**

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _s up. (m)	Lb _I nf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N51	N1/N2	HE 200 B (HEB)	-	3.400	0.100	0.50	0.50	-	-

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Se rie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _s up. (m)	Lb _I nf. (m)
Tipo	Designa ción				Indeform able origen	Deform able	Indeform able extremo				
		N51/ N2	N1/N 2	HE 200 B (HEB)	0.100	3.318	0.082	0.5 0	0.5 0	-	-
		N3/N 52	N3/N 4	HE 200 B (HEB)	-	3.400	0.100	0.5 0	0.5 0	-	-
		N52/ N4	N3/N 4	HE 200 B (HEB)	0.100	3.318	0.082	0.5 0	0.5 0	-	-
		N2/N 47	N2/N 5	IPE 200 (IPE)	0.102	6.272	-	0.2 8	1.0 0	-	-
		N47/ N5	N2/N 5	IPE 200 (IPE)	-	6.261	0.113	0.2 8	1.0 0	-	-
		N4/N 50	N4/N 5	IPE 200 (IPE)	0.102	6.272	-	0.2 8	1.0 0	-	-
		N50/ N5	N4/N 5	IPE 200 (IPE)	-	6.261	0.113	0.2 8	1.0 0	-	-
		N6/N 56	N6/N 7	HE 280 B (HEB)	-	3.400	0.100	0.0 0	0.7 0	-	-
		N56/ N7	N6/N 7	HE 280 B (HEB)	0.100	2.926	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N8/N 57	N8/N 9	HE 280 B (HEB)	-	3.400	0.100	0.0 0	0.7 0	-	-
		N57/ N9	N8/N 9	HE 280 B (HEB)	0.100	2.926	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N7/N 70	N7/N 10	IPE 330 (IPE)	0.143	6.231	-	0.2 8	2.0 0	-	-
		N70/ N10	N7/N 10	IPE 330 (IPE)	-	6.374	-	0.2 8	2.0 0	-	-
		N9/N 69	N9/N 10	IPE 330 (IPE)	0.143	6.231	-	0.2 8	2.0 0	-	-
		N69/ N10	N9/N 10	IPE 330 (IPE)	-	6.374	-	0.2 8	2.0 0	-	-
		N11/ N75	N11/ N12	HE 280 B (HEB)	-	6.000	-	0.0 0	0.5 0	-	-
		N75/ N12	N11/ N12	HE 280 B (HEB)	-	0.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N13/ N14	N13/ N14	HE 280 B (HEB)	-	6.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N12/ N15	N12/ N15	IPE 330 (IPE)	0.143	12.605	-	0.1 4	1.0 0	-	-
		N14/ N15	N14/ N15	IPE 330 (IPE)	0.143	12.605	-	0.1 4	1.0 0	-	-

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Se- rie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _s up. (m)	Lb _I nf. (m)
Tipo	Designa- ción				Indeform- able origen	Deform- able	Indeform- able extremo				
		N16/ N76	N16/ N17	HE 280 B (HEB)	-	6.000	-	0.0 0	0.5 0	-	-
		N76/ N17	N16/ N17	HE 280 B (HEB)	-	0.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N18/ N19	N18/ N19	HE 280 B (HEB)	-	6.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N17/ N20	N17/ N20	IPE 330 (IPE)	0.143	12.605	-	0.1 4	1.0 0	-	-
		N19/ N20	N19/ N20	IPE 330 (IPE)	0.143	12.605	-	0.1 4	1.0 0	-	-
		N21/ N22	N21/ N22	HE 280 B (HEB)	-	6.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N23/ N24	N23/ N24	HE 280 B (HEB)	-	6.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N22/ N25	N22/ N25	IPE 330 (IPE)	0.143	12.605	-	0.1 4	1.0 0	-	-
		N24/ N25	N24/ N25	IPE 330 (IPE)	0.143	12.605	-	0.1 4	1.0 0	-	-
		N26/ N73	N26/ N27	HE 280 B (HEB)	-	6.000	-	0.0 0	0.5 0	-	-
		N73/ N27	N26/ N27	HE 280 B (HEB)	-	0.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N28/ N29	N28/ N29	HE 280 B (HEB)	-	6.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N27/ N30	N27/ N30	IPE 330 (IPE)	0.143	12.605	-	0.1 4	1.0 0	-	-
		N29/ N30	N29/ N30	IPE 330 (IPE)	0.143	12.605	-	0.1 4	1.0 0	-	-
		N31/ N74	N31/ N32	HE 280 B (HEB)	-	6.000	-	0.0 0	0.5 0	-	-
		N74/ N32	N31/ N32	HE 280 B (HEB)	-	0.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N33/ N34	N33/ N34	HE 280 B (HEB)	-	6.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N32/ N35	N32/ N35	IPE 330 (IPE)	0.143	12.605	-	0.1 4	1.0 0	-	-
		N34/ N35	N34/ N35	IPE 330 (IPE)	0.143	12.605	-	0.1 4	1.0 0	-	-
		N36/ N37	N36/ N37	HE 280 B (HEB)	-	6.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Se- rie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _s up. (m)	Lb _I nf. (m)
Tipo	Designa- ción				Indeform- able origen	Deform- able	Indeform- able extremo				
		N38/ N39	N38/ N39	HE 280 B (HEB)	-	6.526	0.474	0.0 0	0.5 0	-	-
		N37/ N72	N37/ N40	IPE 330 (IPE)	0.143	6.231	-	0.2 8	2.0 0	-	-
		N72/ N40	N37/ N40	IPE 330 (IPE)	-	6.374	-	0.2 8	2.0 0	-	-
		N39/ N71	N39/ N40	IPE 330 (IPE)	0.143	6.231	-	0.2 8	2.0 0	-	-
		N71/ N40	N39/ N40	IPE 330 (IPE)	-	6.374	-	0.2 8	2.0 0	-	-
		N41/ N42	N41/ N42	HE 200 B (HEB)	-	6.918	0.082	0.5 0	0.5 0	-	-
		N43/ N44	N43/ N44	HE 200 B (HEB)	-	6.918	0.082	0.5 0	0.5 0	-	-
		N42/ N65	N42/ N45	IPE 200 (IPE)	0.102	6.272	-	0.2 8	1.0 0	-	-
		N65/ N45	N42/ N45	IPE 200 (IPE)	-	6.261	0.113	0.2 8	1.0 0	-	-
		N44/ N68	N44/ N45	IPE 200 (IPE)	0.102	6.272	-	0.2 8	1.0 0	-	-
		N68/ N45	N44/ N45	IPE 200 (IPE)	-	6.261	0.113	0.2 8	1.0 0	-	-
		N46/ N53	N46/ N47	HE 220 B (HEB)	-	3.400	0.100	0.0 0	0.5 0	-	-
		N53/ N47	N46/ N47	HE 220 B (HEB)	0.100	4.548	0.102	0.0 0	0.7 0	-	-
		N48/ N54	N48/ N5	HE 220 B (HEB)	-	3.400	0.100	0.0 0	0.5 0	-	-
		N54/ N5	N48/ N5	HE 220 B (HEB)	0.100	5.776	0.124	0.0 0	0.7 0	-	-
		N49/ N55	N49/ N50	HE 220 B (HEB)	-	3.400	0.100	0.0 0	0.5 0	-	-
		N55/ N50	N49/ N50	HE 220 B (HEB)	0.100	4.548	0.102	0.0 0	0.7 0	-	-
		N51/ N53	N51/ N53	HE 200 B (HEB)	0.100	6.040	0.110	0.0 0	0.5 0	-	-
		N54/ N55	N54/ N55	HE 200 B (HEB)	0.110	6.030	0.110	0.0 0	0.5 0	-	-
		N55/ N52	N55/ N52	HE 200 B (HEB)	0.110	6.040	0.100	0.0 0	0.5 0	-	-

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Se rie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _s up. (m)	Lb _I nf. (m)
Tipo	Designa ción				Indeform able origen	Deform able	Indeform able extremo				
		N53/ N54	N53/ N54	HE 200 B (HEB)	0.110	6.030	0.110	0.0 0	0.5 0	-	-
		N58/ N59	N58/ N59	HE 200 A (HEA)	-	3.400	0.100	0.7 0	0.7 0	-	-
		N60/ N61	N60/ N61	HE 200 A (HEA)	-	3.400	0.100	0.7 0	0.7 0	-	-
		N62/ N63	N62/ N63	HE 200 A (HEA)	-	3.400	0.100	0.7 0	0.7 0	-	-
		N56/ N63	N56/ N63	HE 200 B (HEB)	0.140	6.015	0.095	0.0 0	0.5 0	-	-
		N61/ N59	N61/ N59	HE 200 B (HEB)	0.095	6.060	0.095	0.0 0	0.5 0	-	-
		N59/ N57	N59/ N57	HE 200 B (HEB)	0.095	6.015	0.140	0.0 0	0.5 0	-	-
		N63/ N61	N63/ N61	HE 200 B (HEB)	0.095	6.060	0.095	0.0 0	0.5 0	-	-
		N64/ N65	N64/ N65	HE 220 B (HEB)	-	8.148	0.102	0.0 0	0.7 0	-	-
		N66/ N45	N66/ N45	HE 220 B (HEB)	-	9.376	0.124	0.0 0	0.7 0	-	-
		N67/ N68	N67/ N68	HE 220 B (HEB)	-	8.148	0.102	0.0 0	0.7 0	-	-
		N4/N 9	N4/N 9	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N9/N 14	N9/N 14	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N19/ N24	N19/ N24	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N24/ N29	N24/ N29	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N29/ N34	N29/ N34	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N34/ N39	N34/ N39	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N39/ N44	N39/ N44	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Se- rie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _s up. (m)	Lb _I nf. (m)
Tipo	Designa- ción				Indeform- able origen	Deform- able	Indeform- able extremo				
		N14/ N19	N14/ N19	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N2/N 7	N2/N 7	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N7/N 12	N7/N 12	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N12/ N17	N12/ N17	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N17/ N22	N17/ N22	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N27/ N32	N27/ N32	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N32/ N37	N32/ N37	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N37/ N42	N37/ N42	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N22/ N27	N22/ N27	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N52/ N57	N52/ N57	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N55/ N59	N55/ N59	IPE 140 (IPE)	0.110	4.890	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N54/ N61	N54/ N61	IPE 140 (IPE)	0.110	4.890	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N53/ N63	N53/ N63	IPE 140 (IPE)	0.110	4.890	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N51/ N56	N51/ N56	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N50/ N69	N50/ N69	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N5/N 10	N5/N 10	IPE 140 (IPE)	0.110	4.890	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N47/ N70	N47/ N70	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N71/ N68	N71/ N68	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N40/ N45	N40/ N45	IPE 140 (IPE)	-	4.890	0.110	0.0 0	1.0 0	-	-
		N72/ N65	N72/ N65	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Se rie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _s up. (m)	Lb _I nf. (m)
Tipo	Designa ción				Indeform able origen	Deform able	Indeform able extremo				
		N8/N 52	N8/N 52	R 16 (R)	-	6.103	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N52/ N9	N52/ N9	R 16 (R)	-	6.103	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N9/N 50	N9/N 50	R 20 (R)	0.182	7.919	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N50/ N10	N50/ N10	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N47/ N10	N47/ N10	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N7/N 47	N7/N 47	R 20 (R)	0.182	7.919	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N51/ N7	N51/ N7	R 16 (R)	-	6.103	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N6/N 51	N6/N 51	R 16 (R)	-	6.103	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N1/N 56	N1/N 56	R 16 (R)	-	6.103	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N56/ N2	N56/ N2	R 16 (R)	-	6.103	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N2/N 70	N2/N 70	R 20 (R)	0.130	7.971	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N70/ N5	N70/ N5	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N69/ N5	N69/ N5	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N4/N 69	N4/N 69	R 20 (R)	0.130	7.971	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N57/ N4	N57/ N4	R 16 (R)	-	6.103	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N3/N 57	N3/N 57	R 16 (R)	-	6.103	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N38/ N44	N38/ N44	R 16 (R)	-	8.602	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N44/ N71	N44/ N71	R 20 (R)	0.130	7.971	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N71/ N45	N71/ N45	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N72/ N45	N72/ N45	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Se- rie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N42/ N72	N42/ N72	R 20 (R)	0.130	7.971	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N36/ N42	N36/ N42	R 16 (R)	-	8.602	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N41/ N37	N41/ N37	R 16 (R)	-	8.602	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N37/ N65	N37/ N65	R 20 (R)	0.182	7.919	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N65/ N40	N65/ N40	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N68/ N40	N68/ N40	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N39/ N68	N39/ N68	R 20 (R)	0.182	7.919	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N43/ N39	N43/ N39	R 16 (R)	-	8.602	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N73/ N74	N73/ N74	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N75/ N76	N75/ N76	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

• **Características mecánicas.**

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N41/N42, N43/N44, N51/N53, N54/N55, N55/N52, N53/N54, N56/N63, N61/N59, N59/N57 y N63/N61
2	N2/N5, N4/N5, N42/N45 y N44/N45
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37 y N38/N39
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40 y N39/N40
5	N46/N47, N48/N5, N49/N50, N64/N65, N66/N45 y N67/N68

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
6	N58/N59, N60/N61 y N62/N63
7	N4/N9, N9/N14, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N39/N44, N14/N19, N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N22/N27, N52/N57, N55/N59, N54/N61, N53/N63, N51/N56, N50/N69, N5/N10, N47/N70, N71/N68, N40/N45 y N72/N65
8	N8/N52, N52/N9, N50/N10, N47/N10, N51/N7, N6/N51, N1/N56, N56/N2, N70/N5, N69/N5, N57/N4, N3/N57, N38/N44, N71/N45, N72/N45, N36/N42, N41/N37, N65/N40, N68/N40 y N43/N39
9	N9/N50, N7/N47, N2/N70, N4/N69, N44/N71, N42/N72, N37/N65 y N39/N68
10	N73/N74 y N75/N76

Características mecánicas									
Material		R ef.	Descripción	A (cm ²)	Av y (cm ²)	Av z (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		2	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		3	HE 280 B, (HEB)	131.40	75.60	23.06	1927.00	6595.00	143.70
		4	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 3.00 m. Cartela final inferior: 1.25 m.	62.60	27.60	20.72	1177.00	788.00	28.20
		5	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		6	HE 200 A, (HEA)	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	20.98
		7	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		8	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
		9	R 20, (R)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57
		10	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Características mecánicas									
Material		R ef.	Descripción	A (cm ²)	Av y (cm ²)	Av z (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								

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.

• **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 200 B (HEB)	7.000	0.055	429.16
		N3/N4	HE 200 B (HEB)	7.000	0.055	429.16
		N2/N5	IPE 200 (IPE)	12.748	0.036	285.19
		N4/N5	IPE 200 (IPE)	12.748	0.036	285.19
		N6/N7	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N8/N9	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N7/N10	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N9/N10	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N11/N12	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N13/N14	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N12/N15	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N14/N15	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N16/N17	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N18/N19	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N17/N20	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N19/N20	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N21/N22	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N23/N24	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N22/N25	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N24/N25	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N26/N27	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N28/N29	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N27/N30	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N29/N30	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N31/N32	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N33/N34	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N32/N35	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N34/N35	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N36/N37	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N38/N39	HE 280 B (HEB)	7.000	0.092	722.04
		N37/N40	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N39/N40	IPE 330 (IPE)	12.748	0.133	726.20
		N41/N42	HE 200 B (HEB)	7.000	0.055	429.16
		N43/N44	HE 200 B (HEB)	7.000	0.055	429.16
		N42/N45	IPE 200 (IPE)	12.748	0.036	285.19
		N44/N45	IPE 200 (IPE)	12.748	0.036	285.19
		N46/N47	HE 220 B (HEB)	8.250	0.075	589.34
		N48/N5	HE 220 B (HEB)	9.500	0.086	678.63
		N49/N50	HE 220 B (HEB)	8.250	0.075	589.34
		N51/N53	HE 200 B (HEB)	6.250	0.049	383.18
		N54/N55	HE 200 B (HEB)	6.250	0.049	383.18
		N55/N52	HE 200 B (HEB)	6.250	0.049	383.18
		N53/N54	HE 200 B (HEB)	6.250	0.049	383.18
		N58/N59	HE 200 A (HEA)	3.500	0.019	147.82
		N60/N61	HE 200 A (HEA)	3.500	0.019	147.82
		N62/N63	HE 200 A (HEA)	3.500	0.019	147.82
		N56/N63	HE 200 B (HEB)	6.250	0.049	383.18
		N61/N59	HE 200 B (HEB)	6.250	0.049	383.18
		N59/N57	HE 200 B (HEB)	6.250	0.049	383.18
		N63/N61	HE 200 B (HEB)	6.250	0.049	383.18
		N64/N65	HE 220 B (HEB)	8.250	0.075	589.34
		N66/N45	HE 220 B (HEB)	9.500	0.086	678.63
		N67/N68	HE 220 B (HEB)	8.250	0.075	589.34
		N4/N9	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N9/N14	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N19/N24	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N24/N29	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N29/N34	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N34/N39	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N39/N44	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N14/N19	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N7	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N7/N12	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N12/N17	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N17/N22	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N27/N32	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N32/N37	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N37/N42	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N22/N27	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N52/N57	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N55/N59	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N54/N61	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N53/N63	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N51/N56	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N50/N69	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N5/N10	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N47/N70	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N71/N68	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N40/N45	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N72/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N8/N52	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N52/N9	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N9/N50	R 20 (R)	8.101	0.003	19.98
		N50/N10	R 16 (R)	8.101	0.002	12.79
		N47/N10	R 16 (R)	8.101	0.002	12.79
		N7/N47	R 20 (R)	8.101	0.003	19.98
		N51/N7	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N6/N51	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N1/N56	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N56/N2	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N2/N70	R 20 (R)	8.101	0.003	19.98
		N70/N5	R 16 (R)	8.101	0.002	12.79
		N69/N5	R 16 (R)	8.101	0.002	12.79
		N4/N69	R 20 (R)	8.101	0.003	19.98
		N57/N4	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N3/N57	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N38/N44	R 16 (R)	8.602	0.002	13.58
		N44/N71	R 20 (R)	8.101	0.003	19.98
		N71/N45	R 16 (R)	8.101	0.002	12.79
		N72/N45	R 16 (R)	8.101	0.002	12.79

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N42/N72	R 20 (R)	8.101	0.003	19.98
		N36/N42	R 16 (R)	8.602	0.002	13.58
		N41/N37	R 16 (R)	8.602	0.002	13.58
		N37/N65	R 20 (R)	8.101	0.003	19.98
		N65/N40	R 16 (R)	8.101	0.002	12.79
		N68/N40	R 16 (R)	8.101	0.002	12.79
		N39/N68	R 20 (R)	8.101	0.003	19.98
		N43/N39	R 16 (R)	8.602	0.002	13.58
		N73/N74	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N75/N76	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
Notación: <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i>						

• **Resumen de medición.**

Resumen de medición												
Material		Se rie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfi l (m)	Seri e (m)	Mate rial (m)	Per fil (m³)	Ser ie (m³)	Mate rial (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Mate rial (kg)
		H EB	HE 200 B	78.0 00	228. 000		0.6 09			4782. 06	1860 5.29	
			HE 280 B	98.0 00			1.2 88			1010 8.60		
			HE 220 B	52.0 00			0.4 73			3714. 62		
			IPE 200	50.9 90			0.1 45			1140. 78		
			IPE 330, Simple con cartelas	178. 466			1.8 56			1016 6.80		
			IPE 140	135. 000			0.2 21			1737. 99		
			IPE 160	10.0 00			0.0 20			157.7 9		
			IP E				374. 456		2.2 43			
	S275											

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Mate rial (m)	Per fil (m³)	Ser ie (m³)	Mate rial (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Mate rial (kg)
Acer o laminado		H E A	HE 200 A	10.500	10.500		0.056	0.056		443.45	443.45	
			R 16	148.043			0.030			233.66		
			R 20	64.807			0.020			159.82		
					212.850			0.050			393.49	
		R				825.806			4.720			32645.58

• **Medición de superficies.**

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 200 B	1.182	78.000	92.196
	HE 280 B	1.659	98.000	162.582
	HE 220 B	1.301	52.000	67.652
IPE	IPE 200	0.789	50.990	40.221
	IPE 330, Simple con cartelas	1.499	178.466	267.557
	IPE 140	0.563	135.000	75.951
	IPE 160	0.638	10.000	6.380
HEA	HE 200 A	1.167	10.500	12.254
R	R 16	0.050	148.043	7.441
	R 20	0.063	64.807	4.072
Total				736.306

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

2.2. Cálculo de correas.

Datos de la obra.

- Separación entre pórticos: 5.00 m
- Con cerramiento en cubierta:
 - Peso del cerramiento: 0.15 kN/m²
 - Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²
- Con cerramiento en laterales
 - Peso del cerramiento: 0.00 kN/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: IV. Zona urbana, industrial o forestal
- Periodo de servicio (años): 50
- Profundidad nave industrial: 40.00
- Con huecos:
 - Área izquierda: 72.00
 - Área derecha: 0.00
 - Área frontal: 12.00
 - Área trasera: 0.00

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior

2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior

4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

Datos de nieve

- Normativa: CTE DB-SE AE (España)
- Zona de clima invernal: 6
- Altitud topográfica: 752.00 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 MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 12.50 m Luz derecha: 12.50 m Alero izquierdo: 7.00 m Alero derecho: 7.00 m Altura cumbrera: 9.50 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Unifor me	---	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	1.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Unifor me	---	1.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Unifor me	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Unifor me	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.38 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.38/1.00 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.38 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.38 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.38/1.00 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.38 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	3.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	3.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiert a	Carga permanente	Unifor me	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiert a	Sobrecarga de uso	Unifor me	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Unifor me	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiert a	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.38 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.38 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.38 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.38 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Carga permanente	Unifor me	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Sobrecarga de uso	Unifor me	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Unifor me	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Carga permanente	Unifor me	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Sobrecarga de uso	Unifor me	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Unifor me	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubiert a	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiert a	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Unifor me	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Unifor me	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Unifor me	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Unifor me	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Unifor me	---	2.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Unifor me	---	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Unifor me	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Unifor me	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 8

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	3.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	3.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	3.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.38 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.38 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.95 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	3.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	1.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.38 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.38 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	1.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	2.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.38 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.38/1.00 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.38 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.38 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.38/1.00 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.38 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	1.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R: Posición relativa a la longitud de la barra.

EG: Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB: Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-180x3.0	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.78 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 66.08 %

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-180x3.0											
Material: S235											
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm⁴)	y _g ⁽³⁾ (m)	z _g ⁽³⁾ (m)	□ ⁽⁵⁾ (grados)
	0.873, 35.000, 7.175	0.873, 30.000, 7.175	5.000	930	43588	5677	-11398	0.28	1.44	2.69	15.5
	Notas:										
	(1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.										
	Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.				
□	0.00		1.00		0.00		0.00				
L _K	0.000		5.000		0.000		0.000				
C ₁	-			1.000							
Notación:											
□: 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	□ □	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 □ = 66.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m □ = 9.4	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE □ = 66.1
Notación: b / t: Relación anchura / espesor □ □: 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_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra □: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	☐	☐	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
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:

$$h / t : \underline{56.0} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{16.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{4.7} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{13.7} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{3.7} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.292}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.268}$$

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Donde:

h: Altura del alma.	h : <u>168.00</u> mm
b₁: Ancho del ala superior.	b₁ : <u>48.00</u> mm
c₁: Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ : <u>14.00</u> mm
b₂: Ancho del ala inferior.	b₂ : <u>41.00</u> mm
c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ : <u>11.00</u> mm
t: Espesor.	t : <u>3.00</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:

$$\square : \underline{0.661} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.873, 35.000, 7.175, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1.

$$M_{y,Ed}: \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{6.96} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$$M_{y,Ed}: \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

$$M_{c,Rd} : \underline{10.52} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{47.03} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{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:

$$\gamma : \underline{0.094} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.873, 35.000, 7.175, para la combinación de acciones $0.80\cdot G1 + 0.80\cdot G2 + 1.50\cdot V(0^\circ)$ H1.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{6.40} \text{ kN}$
El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{67.90} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma. $h_w : \underline{174.36} \text{ mm}$
 t : Espesor. $t : \underline{3.00} \text{ mm}$
 α : Ángulo que forma el alma con la horizontal. $\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$
 f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\lambda \lambda_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda \lambda_w : \underline{0.67}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$
 E : Módulo de elasticidad. $E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

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.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

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: 70.25 %

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

2.3. Cimentación.

2.3.1. Elementos de cimentación aislados.

2.3.1.1. Descripción.

Referencias	Geometría	Armado
N3 y N1	Zapata cuadrada Ancho: 145.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 7Ø12c/20 Sup Y: 7Ø12c/20 Inf X: 7Ø12c/20 Inf Y: 7Ø12c/20
N49, N48 y N46	Zapata cuadrada Ancho: 240.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 9Ø16c/27 Sup Y: 9Ø16c/27 Inf X: 9Ø16c/27 Inf Y: 9Ø16c/27
N62, N60 y N58	Zapata cuadrada Ancho: 115.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 5Ø12c/25 Sup Y: 5Ø12c/25 Inf X: 5Ø12c/25 Inf Y: 5Ø12c/25
N41 y N43	Zapata cuadrada Ancho: 225.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 11Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 11Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20
N64, N66 y N67	Zapata cuadrada Ancho: 300.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 10Ø16c/29 Sup Y: 10Ø16c/29 Inf X: 10Ø16c/29 Inf Y: 10Ø16c/29
N13, N18, N23, N28, N33, N38 y N8	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 12Ø16c/27 Sup Y: 8Ø16c/27 Inf X: 12Ø16c/27 Inf Y: 8Ø16c/27
N11, N16, N21, N26, N31 y N6	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 355.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 13Ø16c/27 Sup Y: 9Ø16c/27 Inf X: 13Ø16c/27 Inf Y: 9Ø16c/27
N36	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 275.0 cm Ancho zapata Y: 395.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 15Ø16c/26 Sup Y: 11Ø16c/26 Inf X: 15Ø16c/26 Inf Y: 11Ø16c/26

2.3.1.2. Medición

Referencias: N3 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.64	11.48
	Peso (kg)	7x1.46	10.19
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.64	11.48
	Peso (kg)	7x1.46	10.19

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencias: N3 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.64	11.48
	Peso (kg)	7x1.46	10.19
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.64	11.48
	Peso (kg)	7x1.46	10.19
Totales	Longitud (m)	45.92	
	Peso (kg)	40.76	40.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	50.51	
	Peso (kg)	44.84	44.84

Referencias: N49, N48 y N46		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.30	20.70
	Peso (kg)	9x3.63	32.67
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.30	20.70
	Peso (kg)	9x3.63	32.67
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.30	20.70
	Peso (kg)	9x3.63	32.67
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.30	20.70
	Peso (kg)	9x3.63	32.67
Totales	Longitud (m)	82.80	
	Peso (kg)	130.68	130.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	91.08	
	Peso (kg)	143.75	143.75

Referencias: N62, N60 y N58		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.34	6.70
	Peso (kg)	5x1.19	5.95
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.34	6.70
	Peso (kg)	5x1.19	5.95
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.34	6.70
	Peso (kg)	5x1.19	5.95
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.34	6.70
	Peso (kg)	5x1.19	5.95
Totales	Longitud (m)	26.80	
	Peso (kg)	23.80	23.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.48	
	Peso (kg)	26.18	26.18

Referencias: N41 y N43		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.15	23.65
	Peso (kg)	11x1.91	21.00
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.15	23.65
	Peso (kg)	11x1.91	21.00

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencias: N41 y N43		B 500 S, Y _s =1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.15	23.65
	Peso (kg)	11x1.91	21.00
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.15	23.65
	Peso (kg)	11x1.91	21.00
Totales	Longitud (m)	94.60	
	Peso (kg)	84.00	84.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	104.06	
	Peso (kg)	92.40	92.40

Referencias: N64, N66 y N67		B 500 S, Y _s =1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.90	29.00
	Peso (kg)	10x4.58	45.77
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.90	29.00
	Peso (kg)	10x4.58	45.77
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.90	29.00
	Peso (kg)	10x4.58	45.77
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.90	29.00
	Peso (kg)	10x4.58	45.77
Totales	Longitud (m)	116.00	
	Peso (kg)	183.08	183.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	127.60	
	Peso (kg)	201.39	201.39

Referencias: N13, N18, N23, N28, N33, N38 y N8		B 500 S, Y _s =1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.15	25.80
	Peso (kg)	12x3.39	40.72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.25	26.00
	Peso (kg)	8x5.13	41.04
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.15	25.80
	Peso (kg)	12x3.39	40.72
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.25	26.00
	Peso (kg)	8x5.13	41.04
Totales	Longitud (m)	103.60	
	Peso (kg)	163.52	163.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	113.96	
	Peso (kg)	179.87	179.87

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencias: N11, N16, N21, N26, N31 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.45	31.85
	Peso (kg)	13x3.87	50.27
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x3.45	31.05
	Peso (kg)	9x5.45	49.01
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.45	31.85
	Peso (kg)	13x3.87	50.27
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x3.45	31.05
	Peso (kg)	9x5.45	49.01
Totales	Longitud (m)	125.80	
	Peso (kg)	198.56	198.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	138.38	
	Peso (kg)	218.42	218.42

Referencia: N36		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.65	39.75
	Peso (kg)	15x4.18	62.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x3.85	42.35
	Peso (kg)	11x6.08	66.84
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.65	39.75
	Peso (kg)	15x4.18	62.74
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x3.85	42.35
	Peso (kg)	11x6.08	66.84
Totales	Longitud (m)	164.20	
	Peso (kg)	259.16	259.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	180.62	
	Peso (kg)	285.08	285.08

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3 y N1	2x44.84		89.68	2x1.26	2x0.21
Referencias: N49, N48 y N46		3x143.75	431.25	3x4.61	3x0.58
Referencias: N62, N60 y N58	3x26.18		78.54	3x0.66	3x0.13
Referencias: N41 y N43	2x92.40		184.80	2x3.04	2x0.51
Referencias: N64, N66 y N67		3x201.39	604.17	3x6.75	3x0.90

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Elemento	B 500 S, $Y_s=1.15$ (kg)			Hormigón (m^3)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, $Y_c=1.5$	Limpieza
Referencias: N13, N18, N23, N28, N33, N38 y N8		7x179.87	1259.09	7x6.03	7x0.75
Referencias: N11, N16, N21, N26, N31 y N6		6x218.42	1310.52	6x7.24	6x0.91
Referencia: N36		285.08	285.08	9.23	1.09
Totales	353.02	3890.11	4243.13	139.55	18.05

2.3.1.3.- Comprobación

Referencia: N3		
Dimensiones: 145 x 145 x 60		
Armados: $X_i: \text{Ø}12c/20$ $Y_i: \text{Ø}12c/20$ $X_s: \text{Ø}12c/20$ $Y_s: \text{Ø}12c/20$		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0602334 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.093195 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.142637 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: 3.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.86 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 37.28 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.79 kN	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N3		
Dimensiones: 145 x 145 x 60		
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: 178.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 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: 0.0002 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 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: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N3		
Dimensiones: 145 x 145 x 60		
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: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N49		
Dimensiones: 240 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0488538 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0518949 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0974133 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: 1467.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.02 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 114.20 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.33 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 85.64 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 187.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N49:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N49		
Dimensiones: 240 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N49		
Dimensiones: 240 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48		
Dimensiones: 240 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0492462 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.051993 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0985905 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: 1765.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 49.67 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 128.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 27.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 125.96 kN	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N48		
Dimensiones: 240 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 179.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N48:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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 Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0002	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: 16 mm Calculado: 16 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: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N48		
Dimensiones: 240 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N46		
Dimensiones: 240 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0493443 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0518949 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0999639 MPa	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N46		
Dimensiones: 240 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
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: 1399.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.02 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 129.17 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.33 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 118.21 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 187.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N46		
Dimensiones: 240 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N1		
Dimensiones: 145 x 145 x 60		
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: 0.2 MPa Calculado: 0.0575847 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.093195 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.142637 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: 3.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.84 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 36.59 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.89 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 178.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N1		
Dimensiones: 145 x 145 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	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: 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: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N1		
Dimensiones: 145 x 145 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N62		
Dimensiones: 115 x 115 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: 0.2 MPa Calculado: 0.113011 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.131748 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.217978 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>		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N62		
Dimensiones: 115 x 115 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 107.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 171.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 416.2 kN/m²	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: - N62:	Mínimo: 40 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: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N62		
Dimensiones: 115 x 115 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
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: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N62		
Dimensiones: 115 x 115 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N60		
Dimensiones: 115 x 115 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: 0.2 MPa Calculado: 0.112128 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.127138 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.192472 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: 148.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 292.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.65 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.75 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 423.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N60		
Dimensiones: 115 x 115 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N60:	Mínimo: 40 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>	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	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
- 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N60		
Dimensiones: 115 x 115 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: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N58		
Dimensiones: 115 x 115 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: 0.2 MPa Calculado: 0.111834 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.131748 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.210817 MPa	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N58		
Dimensiones: 115 x 115 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:	Reserva seguridad: 107.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 153.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 416.2 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: - N58:	Mínimo: 40 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: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N58		
Dimensiones: 115 x 115 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: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N58		
Dimensiones: 115 x 115 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41		
Dimensiones: 225 x 225 x 60		
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: 0.2 MPa Calculado: 0.01962 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.021582 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0468918 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: 17.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 89.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 28.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 29.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 38.36 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 31.00 kN	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N41		
Dimensiones: 225 x 225 x 60		
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: 46.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N41:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 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: 0.0002	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: 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N41		
Dimensiones: 225 x 225 x 60		
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. INTERMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 45 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N64		
Dimensiones: 300 x 300 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0289395 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0247212 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0587619 MPa	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N64		
Dimensiones: 300 x 300 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
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: 3082.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 154.46 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.87 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 138.03 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 36.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N64:	Mínimo: 65 cm Calculado: 67 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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N64		
Dimensiones: 300 x 300 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 66 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N66		
Dimensiones: 300 x 300 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0279585 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0292338 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0560151 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: 2522.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.19 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 115.10 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 12.26 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 112.42 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 37.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N66:	Mínimo: 65 cm Calculado: 67 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N66		
Dimensiones: 300 x 300 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 66 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N66		
Dimensiones: 300 x 300 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N67		
Dimensiones: 300 x 300 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0286452 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0247212 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0573885 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: 2879.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 137.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.89 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 134.20 kN	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N67		
Dimensiones: 300 x 300 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 34.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N67:	Mínimo: 65 cm Calculado: 67 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: 0.0001 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: 16 mm Calculado: 16 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: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N67		
Dimensiones: 300 x 300 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 66 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N43		
Dimensiones: 225 x 225 x 60		
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: 0.2 MPa Calculado: 0.01962 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.021582 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N43		
Dimensiones: 225 x 225 x 60		
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: 17.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 93.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 28.58 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 26.90 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 38.36 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.96 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 46.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 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: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N43		
Dimensiones: 225 x 225 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 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: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 45 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N13		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.123214 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.109578 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.246722 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: 1558.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.50 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 242.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 204.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 79.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N13		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N13		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.123214 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.109578 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.246722 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: 1576.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N18		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 23.51 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 242.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 204.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 79.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N18		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N23		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.123214 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.109676 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.24682 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: 1541.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.52 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 242.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 204.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 79.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N23		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N23		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N28		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.123214 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.109676 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.24682 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: 1504.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N28		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 23.52 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 242.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 204.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 79.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N28		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N33		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.123214 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.109676 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.24682 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: 1466.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.53 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 242.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 204.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 79.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N33		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N33		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.116739 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.10742 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.234851 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: 385.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N38		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 23.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 235.58 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 197.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 78.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N38		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N11		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0622935 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0815211 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.124783 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: 2368.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 32.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 202.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 151.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 91.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N11		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0001	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N11		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0622935 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.081423 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.124685 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: 2685.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N16		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 32.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 202.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 151.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 91.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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: 0.0001	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N16		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N21		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0638631 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0816192 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.128021 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: 2319.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 203.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.97 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 153.43 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N21		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0001	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N21		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0622935 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0815211 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.124881 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: 2244.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N26		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 32.50 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 202.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.54 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 151.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 91.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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: 0.0001	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N26		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N31		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0622935 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0815211 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.124685 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: 2537.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 32.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 202.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 151.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 91.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N31		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0001	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N31		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36		
Dimensiones: 275 x 395 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0411039 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.063765 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0826983 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: 1068.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N36		
Dimensiones: 275 x 395 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 32.87 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 191.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 127.82 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 76.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 70 cm Calculado: 77 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: 0.0001	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N36		
Dimensiones: 275 x 395 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 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: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 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: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N8		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0449298 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0493443 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0653346 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: 507.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 72.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 95.49 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 17.07 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 67.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 123.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N8		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N8		
Dimensiones: 225 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0411039 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.059841 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: 513.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 274.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N6		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 47.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 113.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 27.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 79.85 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 125.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: N6		
Dimensiones: 255 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 84 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.3.2. Vigas

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

2.3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N49], C [N49-N48], C [N48-N46], C [N46-N1], C [N41-N64], C [N64-N66], C [N66-N67], C [N8-N58], C [N58-N60], C [N60-N62], C [N62-N6] y C [N43-N67]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N1-N6], C [N8-N3], C [N62-N46], C [N48-N60], C [N58-N49], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11] y C [N11-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.3.2.2.- Medición

Referencias: C [N3-N49], C [N49-N48], C [N48-N46], C [N46-N1], C [N41-N64], C [N64-N66], C [N66-N67], C [N8-N58], C [N58-N60], C [N60-N62], C [N62-N6] y C [N43-N67]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.55	13.10
	Peso (kg)		2x5.82	11.63
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.55	13.10
	Peso (kg)		2x5.82	11.63
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.33		21.28
	Peso (kg)	16x0.52		8.40
Totales	Longitud (m)	21.288.40	26.20	31.66
	Peso (kg)		23.26	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.419.24	28.82	34.83
	Peso (kg)		25.59	

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencias: C [N1-N6], C [N8-N3], C [N62-N46], C [N48-N60], C [N58-N49], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11] y C [N11-N6]		B 500 S, Y _s =1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.33		14.63
	Peso (kg)	11x0.52		5.77
Totales	Longitud (m)	14.63	21.20	24.59
	Peso (kg)	5.77	18.82	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.09	23.32	27.05
	Peso (kg)	6.35	20.70	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Y _s =1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Y _c =1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N49], C [N49-N48], C [N48-N46], C [N46-N1], C [N41-N64], C [N64-N66], C [N66-N67], C [N8-N58], C [N58-N60], C [N60-N62], C [N62-N6] y C [N43-N67]	12x9.24	12x25.59	417.96	12x0.69	12x0.17
Referencias: C [N1-N6], C [N8-N3], C [N62-N46], C [N48-N60], C [N58-N49], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11] y C [N11-N6]	19x6.35	19x20.70	513.95	19x0.48	19x0.12

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Totales	231.53	700.38	931.91	17.42	4.36

2.3.3.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N3-N49] (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:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N49-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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N49-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 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 [N48-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> - 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:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N48-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N46-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> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N1-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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N1-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 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-N64] (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:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N41-N64] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N64-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:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N66-N67] (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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N66-N67] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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> - 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:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

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
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-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> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N58-N60] (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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N58-N60] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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 [N60-N62] (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:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N60-N62] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N62-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> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N62-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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N62-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 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 [N48-N60] (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:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N48-N60] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N58-N49] (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:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N8-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 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-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> - 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:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-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> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N23-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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 [N28-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:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N28-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N33-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> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N38-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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N38-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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 [N43-N67] (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:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Referencia: C.1 [N43-N67] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

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
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 [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> - 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:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

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
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

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
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> - 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:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

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
- 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> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm 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> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.4. Instalación de fontanería.

2.4.1. Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

2.4.2. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

2.4.3. Características de la instalación

- Acometidas

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 1,13 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

- Tubos de alimentación

- Instalación de alimentación de agua potable de 0,9 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Instalaciones particulares

- Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (1.45 m), 20 mm (45.39 m).

2.4.4. Bases de cálculo

- Redes de distribución

- **Condiciones mínimas de suministro.**

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato		Q _{min} AF (m ³ /h)	P _{min} (m.c.a.)
Grifo en garaje		0.72	-
Inodoro con cisterna		0.36	-
Lavabo con grifo monomando (agua fría)		0.36	-
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

- **Tramos.**

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

siendo:

□: Rugosidad absoluta

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

siendo:

Re: Número de Reynolds

ϵ_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s^2]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

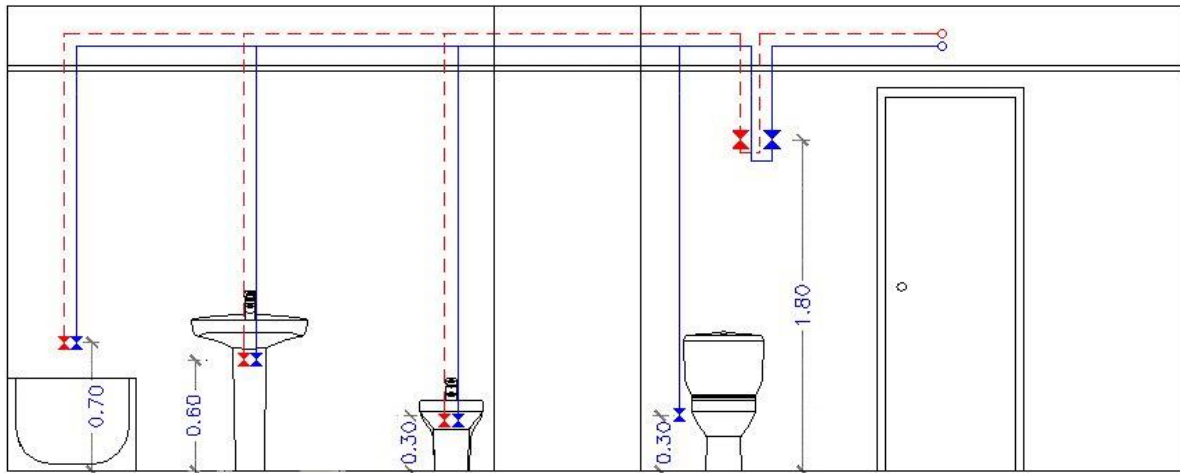
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
 - Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
 - Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.
- **Comprobación de la presión.**
 - Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:
 - Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Grifo en garaje	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Lavabo con grifo monomando (agua fría)	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación.

• **Contadores.**

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

2.4.5. Dimensionado

- Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	1.13	1.36	2.88	0.63	1.82	0.30	28.00	32.00	0.82	0.04	29.50	29.16
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	0.90	1.08	2.88	0.63	1.82	-0.30	21.70	20.00	1.36	0.13	25.16	24.83
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

- Instalaciones particulares

• **Instalaciones particulares.**

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (m)	D _{com} (m)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.24	0.28	2.88	0.63	1.82	0.00	16.20	20.00	2.45	0.14	24.83	24.69
4-5	Instalación interior (F)	13.74	16.49	1.44	0.80	1.16	0.00	16.20	20.00	1.56	3.44	24.69	21.25
5-6	Instalación interior (F)	31.42	37.70	0.72	1.00	0.72	0.00	16.20	20.00	0.97	3.33	21.25	17.42
6-7	Puntal (F)	1.45	1.74	0.72	1.00	0.72	0.60	12.40	16.00	1.66	0.57	17.42	16.25

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo o	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ / h)	K	Q (m ³ / h)	h (m.c. a.)	D _{int} (m)	D _{co} ^m (m)	v (m/ s)	J (m.c. a.)	P _{ent} (m.c. a.)	P _{sal} (m.c. a.)
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gg): Grifo en garaje													

2.5. Instalación de evacuación de aguas.

2.5.1. Objeto del proyecto.

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

2.5.2. Legislación aplicable.

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

2.5.3. Características de la instalación.

- Tuberías para aguas residuales.

- **Red de pequeña evacuación**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

- **Bajantes**

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

- Tuberías para aguas pluviales

- **Canalones y bajantes**

Canalón cuadrado de acero prelacado, según UNE-EN 612, según UNE-EN 612.

Bajante circular de acero prelacado.

- **Colectores**

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

- Tuberías para aguas mixtas

- **Colectores**

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

- **Acometida**

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

2.5.4. Bases de cálculo

- Red de aguas residuales

- **Red de pequeña evacuación**

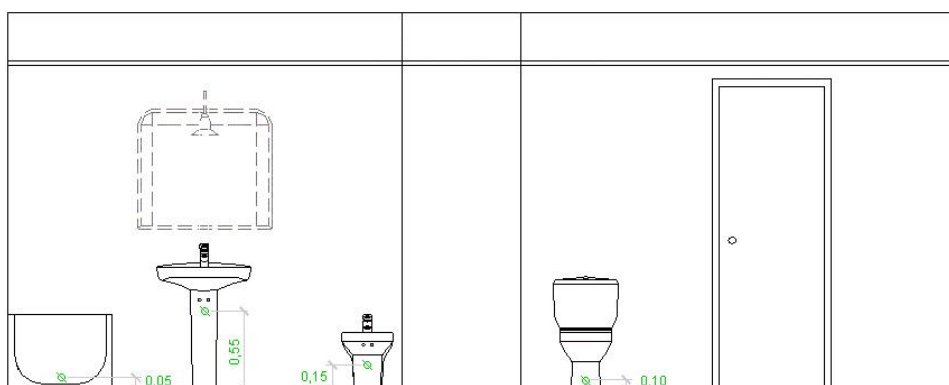
La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



- **Ramales colectores**

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

- **Bajantes**

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- **Colectores**

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

- Red de aguas pluviales

- **Red de pequeña evacuación**

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- **Canalones**

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

- **Bajantes**

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

- **Colectores**

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

- Colectores mixtos

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m²;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de $0,36 \times n^{\circ} \text{ UD m}^2$.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

- Redes de ventilación

- **Ventilación primaria**

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

siendo:

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

– Pluviales (UNE-EN 12056-3)

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

- **Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R_h: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

- **Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:**

Residuales

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

siendo:

Q_{RWP} : caudal (l/s)

k_b : rugosidad (0.25 mm)

d_i : diámetro (mm)

f: nivel de llenado

2.5.5. Dimensionado

- Red de aguas residuales

- **Acometida 1**

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q_b (m ³ /h)	K	Q_s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
7-8	1.03	1.00	7.00	110	11.84	1.00	11.84	46.78	0.85	104	110
8-9	1.84	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
8-10	0.21	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

- **Acometida 1**

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
6-7	3.50	7.00	110	11.84	1.00	11.84	0.154	104	110
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos				K	Coeficiente de simultaneidad			
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)			
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial			

- **Acometida 1**

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	0.98	3.50	160	70x70x85 cm
4	3.72	2.00	110	60x60x75 cm
5	6.11	2.00	110	50x50x60 cm
6	3.95	2.00	110	50x50x50 cm

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

- Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Baeza) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '90 mm/h'.

• **Acometida 1**

Canalones								
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
13-14	44.34	3.22	1.47	125	90.00	1.00	-	-
13-15	65.33	4.74	1.00	125	90.00	1.00	-	-
17-18	64.69	4.69	1.21	125	90.00	1.00	-	-
17-19	78.26	5.68	1.00	125	90.00	1.00	-	-
22-23	72.04	5.23	1.00	125	90.00	1.00	-	-
22-24	67.37	4.89	1.07	125	90.00	1.00	-	-
26-27	76.13	5.53	1.00	125	90.00	1.00	-	-
26-28	73.14	5.31	1.04	125	90.00	1.00	-	-
32-33	61.72	4.48	1.08	125	90.00	1.00	-	-
32-34	66.84	4.85	1.00	125	90.00	1.00	-	-
36-37	69.67	5.06	1.00	125	90.00	1.00	-	-
36-38	62.39	4.53	1.12	125	90.00	1.00	-	-
41-42	69.11	5.02	1.00	125	90.00	1.00	-	-
41-43	66.73	4.84	1.04	125	90.00	1.00	-	-
45-46	66.94	4.86	1.12	125	90.00	1.00	-	-
45-47	74.99	5.44	1.00	125	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado		
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				v	Velocidad		

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- **Acometida 1**

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
12-13	109.67	80	90.00	1.00	9.87	0.223	77	80
16-17	142.95	80	90.00	1.00	12.87	0.262	77	80
21-22	139.41	80	90.00	1.00	12.55	0.258	77	80
25-26	149.27	80	90.00	1.00	13.43	0.269	77	80
31-32	128.55	80	90.00	1.00	11.57	0.246	77	80
35-36	132.06	80	90.00	1.00	11.89	0.250	77	80
40-41	135.84	80	90.00	1.00	12.23	0.254	77	80
44-45	141.93	80	90.00	1.00	12.77	0.261	77	80
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

- **Acometida 1**

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m ³ /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
6-12	1.33	15.09	110	9.87	20.63	2.14	105	110
4-16	2.36	10.16	110	12.87	26.00	2.01	105	110
3-20	4.79	2.00	110	25.98	60.13	1.34	105	110
20-21	10.79	2.00	110	12.55	39.25	1.11	105	110
20-25	1.03	19.46	110	13.43	22.57	2.57	105	110
3-29	3.08	3.00	125	48.45	63.48	1.81	119	125
29-30	11.34	2.00	110	23.45	56.32	1.31	105	110
30-31	12.89	2.00	110	11.57	37.57	1.09	105	110
30-35	14.06	2.00	110	11.89	38.12	1.10	105	110
29-39	13.03	2.00	110	25.00	58.65	1.33	105	110
39-40	13.79	2.00	110	12.23	38.70	1.11	105	110
39-44	13.90	2.00	110	12.77	39.64	1.12	105	110

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m³/h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

- **Acometida 1**

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
20	4.79	2.00	110	50x50x50 cm
29	3.08	3.00	125	60x60x75 cm
30	11.34	2.00	110	50x50x50 cm
39	13.03	2.00	110	50x50x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

- Colectores mixtos

- **Acometida 1**

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	0.82	3.50	7.00	160	109.01	1.00	109.01	66.99	2.34	152	160
2-3	0.98	3.50	7.00	160	109.01	1.00	109.01	66.82	2.34	152	160
3-4	3.72	2.00	7.00	110	34.58	1.00	34.58	73.97	1.41	105	110
4-5	6.11	2.00	7.00	110	21.71	1.00	21.71	53.70	1.28	105	110
5-6	3.95	2.00	7.00	110	21.71	1.00	21.71	53.70	1.28	105	110

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

2.6. Instalación contra incendios

Introducción

En este apartado se tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos recogidas en el Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales para cumplir las exigencias básicas de seguridad contra las situaciones de incendio con motivo de prevenir daños en edificios o establecimientos próximos en aquel en el que se declare un incendio y anular o facilitar la intervención de los servicios de emergencia para conseguir su extinción.

En nuestro caso, disponemos de una nave industrial para uso como almacenamiento y reparación de maquinaria agrícola. Dichas instalaciones constan de un edificio, que abarca habitaciones para uso como almacenes, oficina, vestuario y espacio principal en la planta de la obra donde se va a llevar a cabo la mayor actividad.

El Código Técnico de la Edificación (CTE), en su apartado de seguridad en caso de incendio, contempla el reducir el riesgo de sufrir daños a causa de que se origine un incendio accidentalmente producido por la actividad desarrollada en el edificio, ya sea en su construcción, durante su uso o mientras se realizan tareas de mantenimiento. Esta normativa debe ser aplicada en proyectos y obras de nueva ejecución o en los que se aplique una reforma.

CAPITULO 1

Artículo 1. Objeto.

Este reglamento tiene como objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer, y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar respuesta en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que puedan desencadenar el incendio. A su vez, las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales, entendiéndose como tales los siguientes:

- Las industrias, tal y como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992 de 16 de julio.
- Los almacenes industriales.
- Los talleres de reparación y los establecimientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.

Artículo 3. Compatibilidad reglamentaria.

Dentro del establecimiento industrial, coexisten con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, ya que se propone una zona con oficina para uso administrativo y un vestuario en la entreplanta. Esto supone una superficie construida de $31,25 \text{ m}^2$. La superficie es menor a 250 m^2 por lo que no es necesario que se construya un sector de incendios diferente del constituido por el uso industrial.

ANEXO I. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de este, 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 caracterizarán por:

- Su configuración y ubicación a su entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco.

Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno en el caso del presente proyecto.

- Tipo B: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, que está adosado a otro u otros edificios, a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios o establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

Los establecimientos industriales se clasifican según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos que se indican a continuación.

Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

- Para los tipos A, B, y C se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.
- Se considera un solo sector de incendios que comprende el establecimiento en su totalidad ($1125m^2$).

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o conjunto de sectores de incendio de un establecimiento industrial a los efectos de aplicación de este reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión:

- Cálculo para edificios en los que su actividad sea almacenamiento.

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot Ra \quad (MJ/m^2) \text{ o } (Mcal/m^2)$$

Donde:

- Q_S = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

- q_{vi} = Carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $Mcal/m^3$.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 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.

- h_i = Altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles (i) en m.

- s_i = Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2

- 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. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

- A = Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

Donde:

-Según tabla 1.1:

$$C_i=1$$

-Superficie:

$$A=1125 m^2$$

-Según tabla 1.2. Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado:

Actividad	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Qs		Ra	qv		Ra
	MJ/m ³	Mcal/m ³		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Automóviles, almacén de accesorios				800	192	1.5

Con estos datos se obtiene un valor para la densidad de carga de fuego de $Q_s = 1800$ MJ/m³.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Según tabla 1.3. Clasificación del nivel de riesgo intrínseco en función de la carga de fuego ponderada y corregida:

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

De esta manera, se obtiene para el caso del presente proyecto un nivel de riesgo intrínseco ALTO 7.

ANEXO II. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

Se considera solamente un sector de incendios que comprende a la nave en su totalidad (1.125 m^2).

1. Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial: Según el apartado 1 del Anexo II del Real Decreto 2267/2004.
2. Sectorización de los establecimientos industriales: Según Anexo II.2 del Real Decreto 2267/2004.
3. Materiales: Según Anexo II.3 del Real Decreto 2267/2004, que se rige según la norma UNE-EN 13501-1.
4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos del cerramiento: Según Anexo II.4, que se rige según la Decisión 2000/367/CE, de 3 de mayo de 2000 modificada por la Decisión 2003/629/CE.
5. Resistencia al fuego de elementos constructivos del cerramiento: Según Anexo II.5 que se rige según la Decisión 2000/367/CE, de 3 de mayo de 2000 modificada por la Decisión 2003/629/CE.

6. Evacuación de los establecimientos industriales: Según Anexo II.6 del Real decreto 2267/2004.
7. Ventilación y evacuación de humos: Según Anexo II.7 del Real Decreto 2267/2004.
8. Almacenamientos: Según Anexo II.8 del Real Decreto 2267/2004.
9. Instalaciones técnicas de los establecimientos industriales: Según Anexo II.9 del Real Decreto 2267/2004.
10. Riesgo forestal: Según Anexo II.10 del Real Decreto 2267/2004.

ANEXO 3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.

1. Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquél.
2. Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el apartado anterior, cumplirán con los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.
3. Sistemas automáticos de extinción de incendios, se aplicará lo recogido en el apartado 3 del Anexo III del presente Real Decreto.
4. Sistemas manuales de alarma de incendio: Según el punto 4 del Anexo 3 del Real Decreto 2267/2004, se deberá instalar sistemas manuales de alarma de incendio debido a que el área del establecimiento industrial tiene más de 1000 metros cuadrados. Según este apartado, se situará un pulsador junto a cada salida de

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

5. Sistemas de comunicación de alarma: No será necesaria la instalación de este sistema debido a que la superficie construida de nuestro establecimiento industrial no supera los 10000 metros cuadrados como se cita en el Real Decreto 2267/2004.
6. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios: Se aplicará lo recogido en el punto 6 del Anexo III del Real Decreto 2267/2004.
7. Sistemas hidrantes exteriores: Según lo recogido en el Anexo III del Real Decreto 2267/2004 no será necesario la aplicación de hidrantes exteriores.
8. Extintores de incendio: Será necesaria la instalación de extintores portátiles. Según la tabla 3.1 del Anexo III del Real Decreto 2267/2004, los extintores han de tener una eficacia mínima de 34 A. Entre estos existirá una distancia máxima de 15 metros.
9. Sistemas de boca de incendio equipada: Se deberá implantar un tipo de BIE de DN 25mm/20m con un tiempo de autonomía de 90 minutos cuando haya 3 equipos simultáneamente trabajando como máximo.
10. Sistemas de columna seca: No aplica según el Real Decreto 2267/2004.
11. Sistemas de agua pulverizada: No aplica según el Real Decreto 2267/2004.
12. Sistemas de espuma física: No aplica según el Real Decreto 2267/2004.
13. Sistemas de extinción por polvo: No aplica según el Real Decreto 2267/2004.
14. Sistemas de alumbrado de emergencia: Se aplicará el punto 15 del Anexo II del Real Decreto 2267/2004.
15. Señalización: Todos los elementos que equiparán la instalación contra incendios serán correctamente indicados en el apartado de ANEXO PLANOS, cumpliéndose lo recogido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre las

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

2.7. Estudio de seguridad y salud.

2.7.1. Introducción: Naturaleza del encargo.

El estudio de seguridad y salud se realiza según lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en el marco de la ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, a los efectos de describir los riesgos, las medidas de Prevención y las protecciones, que han de desarrollarse en las obras que más adelante se indican.

2.7.2. Datos generales.

2.7.2.1. Programa de usos.

El objeto del presente documento es redactar el Proyecto Básico de una nave industrial, en el solar, propiedad del promotor, situado en C/ Camino de la Escaleruela, nº 13 del Polígono Industrial “La Escaleruela” de Baeza (Jaén).

La nave contará con un cuerpo, de 40 metros longitudinales y paralelos a la calle principal y 25 metros de luz.

La superficie construida es de 1250 metros cuadrados. La nave tendrá su acceso principal por la calle Camino de la Escaleruela.

2.7.2.2. Descripción del terreno.

El solar se halla completamente expedito y sin edificación que impida la construcción, cuenta con los servicios de alcantarillado público, suministro de agua potable y de energía eléctrica. Se encuentra situado en la dirección descrita anteriormente y este tiene una superficie total de 1250 metros cuadrados, con una línea de fachada a la calle Camino de la Escaleruela de 43 m, y un fondo de 29 m.

La topografía es regular, y no presenta desnivel en la calle.

2.7.3. Datos de partida para el desarrollo del estudio.

2.7.3.1. Plazo estimado de ejecución.

-12 meses.

2.7.3.2. Climatología.

-Movimiento de tierras, cimentación y estructura: Tiempo seco y caluroso.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Albañilería y cubiertas: Tiempo seco y caluroso.
- Instalaciones: Tiempo seco y caluroso.
- Revestimientos interiores: Tiempo seco y caluroso.
- Revestimientos exteriores: Tiempo seco y caluroso.
- Pinturas: Tiempo seco y caluroso.

2.7.3.3.Topografía.

Es regular y no presenta desnivel en la calle.

2.7.3.4.Accesos.

En el punto indicado en planos de organización general. Se posibilita la separación de accesos de personas y vehículos.

2.7.3.5.Entorno.

La manzana objeto de este estudio se encuentra abierta y accesible desde vial en su fachada principal. La fachada linda con calle de tráfico rodado.

2.7.3.6.Instalaciones existentes.

Al tratarse de una zona consolidada, esta parcela dispone de acometidas para agua potable, electricidad y alcantarillado a pie de parcela.

De los datos que disponemos no existen instalaciones ni áreas enterradas que puedan afectar a la seguridad de los trabajos.

2.7.4. Descripción de las características de las obras.

2.7.4.1.Características generales.

- Número de plantas sobre rasante: Baja +1
- Número de plantas bajo rasante: 0
- Número de viviendas: 0
- Número de locales: Zona de almacenaje de maquinaria en espacio principal y en pequeños almacenes.
- Descripción de dependencias y Superficies:

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

	<i>m²</i> CONSTRUIDOS
NAVE INDUSTRIAL	977.5
OFICINA, ASEO Y ALMACEN PLANTA ALTA	125
ALMACENES PLANTA BAJA	62.5
TOTAL	1125

2.7.4.2. Características constructivas y de materiales.

- Cimentación y estructura:

No procede.

- Albañilería:

Los cerramientos exteriores se componen de:

-Placa pretensada alveolar machihembrada de 14,5 cm de espesor.

-Las particiones interiores estarán formadas por tabicones de ladrillo hueco doble de 8 cm de espesor, citara de ladrillo perforado y tabiquería seca de cartón yeso.

-Ladrillos cerámicos.

-Morteros de cementos.

-Placa de yeso laminado. Yesos y escayolas.

-Pinturas al agua, al esmalte y barnices.

- Cubiertas:

Chapa sándwich de 30 mm de espesor. Peso = 15 kg/m².

- Revestimientos:

-Granito.

-Monocapa.

-Grés en solerías.

-Azulejos cerámicos esmaltados en alicatados.

2.7.4.3. Procedimientos de trabajo previstos y orden de los mismos.

FASE: Ordenación e implantación de la seguridad en la obra y su entorno.

SUBFASE:

- Acometidas provisionales de agua, alcantarillado y luz.
- Cerramiento de parcela y su señalización.
- Limpieza, explanación y nivelación de parcela.
- Montaje de instalaciones fijas (grúa, hormigonera) y silos.
- Montaje de casetas prefabricadas para uso de personas.

FASE: Pequeñas demoliciones y servidumbres de instalaciones.

SUBFASE:

- Desconexión de instalaciones existentes de electricidad y agua.
- Limpieza y transporte de materiales extraños existentes en el solar.

FASE: Movimientos de tierras y cimentación.

SUBFASE:

- Excavación de tierras.
- Ejecución de losa de cimentación (bajo rampas y foso).

PROCESO SECUENCIAL DE EJECUCION: (En adelante P.S.E.)

1. Excavación en vaciado de caja y retirada a vertedero, con pala cargadora, de tierras sobrantes, en camión volquete.
2. Mejora de suelo.
3. Ferrallado de armaduras en obra, colocación y hormigonado con hormigón de central bombeado si hiciera falta.
4. Encofrados necesarios.
5. Ejecución de losa.

FASE: Red de alcantarillado.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

SUBFASE:

- Colocación de tuberías de PVC.
- Construcción de arquetas de paso.
- Acometidas a red general.

P.S.E.:

1. Trazado de tubería en losa de cimentación.
2. Montaje de tuberías de PVC.
3. Construcción de arquetas.
4. Construcción de arquetas de bombeo.
5. Transporte de tierras sobrante a vertedero.
6. Acometida a red general.

FASE: Estructura.

SUBFASE:

- Colocación y nivelación de perfiles metálicos.
- Uniones estructurales.

P.S.E.:

1. Apoyo de vigas y pilares sobre cimentación.
2. Nivelación y unión de perfiles.
3. Comprobación de elementos.

FASE: Albañilería.

SUBFASE:

- Cerramientos: realizado con hoja compuesta de ladrillo perforado cara vista.
- Recibido de premarco de aluminio.

P.S.E.:

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

1. Replanteo.
2. Construcción de cerramientos, espesor según especificación de proyecto.

SUBFASE:

-Divisiones interiores: Tabicones.

P.S.E.:

1. Replanteo.
2. Construcción de todas las distribuciones interiores.

FASE: Cubiertas.

SUBFASE:

-Cubiertas.

P.S.E.:

1. Colocación de correas sobre pórticos.
2. Colocación de chapa sándwich sobre correas.

FASE: Revestimientos.

SUBFASE:

-Revestimientos interiores: Guarnecido y enlucido de yeso, alicatado de material cerámico en cuartos húmedos, gres porcelánico en suelos.

P.S.E.:

1. Enlucidos interiores.
2. Alicatados.
3. Solado de grés.

FASE: Instalaciones.

SUBFASE:

Electricidad, fontanería, climatización, ventilación, gas, saneamiento, ascensor y telecomunicaciones.

P.S.E.:

1. Al terminar la tabiquería interior y exterior, apertura de rozas, colocación de tuberías de fontanería, desagües y tubos de electricidad, colocación de conductos.
2. Montaje de cajas y cuadros, cableado eléctrico, aparatos sanitarios y grifería, y maquinaria de climatización y ventilación.

FASE: Carpinterías.

SUBFASE:

-Exteriores de aluminio lacado.

SUBFASE:

-Interiores de madera acabado en chapa de roble natural.

P.S.E.:

1. Montaje de ventanas exteriores después de la pintura exterior.
2. Montaje de puertas interiores después de la pintura interior.

FASE: Pinturas.

SUBFASE:

-Interior y exterior.

P.S.E.:

1. Pintura exterior con elastómera lisa.
2. Pintura interior de paredes y techos.
3. Pintura al esmalte de puertas metálicas y cubiertas.

2.7.4.4. Instalaciones provisionales de obra prevista.

Instalación provisional de agua:

Para los distintos suministros de agua (bebida, limpieza, fabricación de morteros, curado de hormigón) se utilizará agua potable. Se contratará con una instalación provisional de agua con la empresa suministradora.

Instalación provisional eléctrica:

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Al igual que ocurre con la de agua, existe acometida a pie de parcela, por lo que se contratará instalación provisional de energía eléctrica.

2.7.4.5. Equipos de trabajo previstos: Máquinas, medios auxiliares y herramientas.

Previsión de maquinaria:

- Movimiento de tierras.
 - Pala cargadora.
 - Pala retro-excavadora.
 - Camión volquete.
- Cimentación y estructuras.
 - Grúa para encofrados metálicos.
 - Sierra circular de mesa.
 - Dobladora de ferralla.
 - Cortadora de ferralla.
 - Hormigonera de motor eléctrico.
 - Camión hormigonera.
 - Bomba para impulsión de hormigón.
 - Dumper.
- Albañilería, cubiertas y revestimientos.
 - Sierra circular de mesa.
 - Camión volquete.
 - Pulidora de solería.
 - Motovolquete.
 - Taladro eléctrico.
 - Pistola clavadora.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Amoladora.

- Comunes a varias fases de la obra.

-Soldadura eléctrica.

-Soldadura autógena.

-Hormigonera auxiliar.

-Previsión de medios auxiliares.

-Escalera metálica de mano.

-Castillete para hormigonado de pilares.

-Andamios y borriquetas.

-Andamios tubulares.

-Andamios volados.

-Plataforma para recogida de materiales.

-Tolva de descombros.

-Cubas de escombros y cascotes.

2.7.5. Identificación de riesgos laborales que pueden eliminarse y medidas técnicas necesarias.

Se trata de un aspecto del análisis de riesgos, de dificultosa, cuando, no dudosa aplicación. Ello se debe a que podemos adoptar medidas técnicas, pero que hay que contar con el factor humano, por el que un error de este tipo puede dar al traste con las medidas técnicas propuestas, por lo que pensamos que es más correcto hablar de reducir riesgos que de su eliminación.

2.7.6. Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse, medidas preventivas y protecciones personales y colectivas.

2.7.6.1.Precauciones generales.

- Ordenación del entorno del solar y trabajos previos al comienzo de las obras.

Unidades de obra consideradas:

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Acometidas provisionales de agua, alcantarillado y luz.
- Instalación eléctrica provisional de obra.
- Cerramiento de parcela y su señalización.
- Limpieza, explanación y nivelación de parcela.
- Montaje de casetas prefabricadas para uso de personal.
- Protección de medianeras.
- Cualificación que debe reunir el personal que realiza estas actividades.
- Oficial 1º Albañil.
- Ayudante.
- Peón ordinario.
- Oficial 1º electricista y ayudante.
- Oficial 1º fontanero y ayudante.
- Montador de Grúas y ayudantes.
- Maquinista.
- Conductor de camión.

2.7.6.2. Circulación y tránsito por la obra.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES.

- Acceso a obra de personal no autorizado.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos de vehículos y máquinas. Colisiones entre vehículos y personas.
- Vuelco de vehículos y máquinas.
- Electrocución con líneas enterradas o aéreas existentes.
- Caídas de objetos sobre personas.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Acceso a obra debidamente señalados y vigilados.
- Control de acceso efectivo.
- Cerramiento de obra eficaz.
- Orden y limpieza en toda la obra.
- Señalización e iluminación.
- Iluminación nocturna de cerramiento de protección para peatones.
- Señalización de vías de acceso y tránsito en obra, para personas.
- Carteles de seguridad.
- Maquinarias con avisadores de movimiento y marcha atrás.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas y camiones.
- Protección perimetral de excavación.
- Localización de servicios públicos afectados.
- Desmontaje de las instalaciones existentes cuando las haya.
- Prohibición de suspender cargas sobre personas.
- Viseras de acceso a obra y delimitación perimetral.

PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES.

- Uso de cascos.
- Uso de botas de agua, en terrenos fangosos.
- Uso de guantes para evitar cortes.

PROTECCIONES.

- Acotamiento y señalización de espacios.

2.7.6.3. Varios.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES.

- Falta de información sobre riesgos.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Accidentes provocados por falta de capacidad psicofísica, específica para determinadas actividades del personal.
- Caídas desde altura por incapacidad fisiológica de los trabajadores.
- Accidente por incendio y o siniestro.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Información específica sobre riesgos.
- Revisión médica a todos los operarios.
- Control médico.
- Extintores portátiles.

2.7.6.4. Movimiento de tierras.

- EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES.

- Deslizamientos de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobre carga de los bordes de excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad rocosa de un corte.
- Desprendimientos de tierras por no emplear el talud natural.
- Desprendimientos de tierras por variar la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierras por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierras por vibraciones cercanas.
- Desprendimientos por alteraciones del terreno debido a alteraciones fuertes de temperatura.
- Desprendimientos de tierras por soportar cargas próximas al borde de la excavación.
- Desprendimiento de tierras por fallo de las entibaciones.
- Desprendimientos de tierra por excavación bajo el nivel freático.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Caídas de personal y de cosas a distinto nivel.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológica adversas.
- Problemas de circulación interna debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de las trazas.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Otros.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos de las medianeras debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde del muro pantalla, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Las maniobras de carga serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, (escorias, zahorras, etc., usted concreta).
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Los conductores de maquinaria tendrán los permisos de conducir establecidos en su caso.
- Si existe un sólo acceso a la excavación para máquinas y personas se cuidará en todo momento que no se realicen ambos accesos a la vez.
- Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES.

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal estarán homologadas.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recargable.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Mascarilla filtrantes.

-Cinturón antivibratorio.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

Además de las descritas se cuidará que:

-Los recipientes que contengan líquido inflamable, estarán herméticamente cerrados.

-No se apilarán materiales en la zona de tránsito, retirando los objetos que pudieran impedir el tráfico tanto de personas como de máquinas.

-Señalización y ordenación del tráfico de máquinas y camiones de forma visible.

- RELLENOS DE TIERRAS.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES

-Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

-Caídas de material desde las cajas de los vehículos.

-Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.

-Interferencia de los vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.

-Atropellos a personas.

-Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.

-Accidentes por conducción en ambientes polvorientos de poca visibilidad.

-Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.

-Vibraciones sobre las personas.

-Ruido ambiental.

-Otros.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

-Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadora o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento. -Se prohíbe cargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la tara y la carga máxima.
- Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará la maniobra.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y caja de camión para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorridos para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por un encargado.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro salida de camiones".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos e indicativos de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal estarán homologadas.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad impermeables.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recargable.
- Mascarilla filtrantes.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

Además de las descritas se cuidará que:

- Los recipientes que contengan líquido inflamable, estarán herméticamente cerrados.
- No se apilarán materiales en la zona de tránsito, retirando los objetos que pudieran impedir el tráfico tanto de personas como de máquinas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas y camiones de forma visible.
- Señalización de la zona de trabajo, con elementos de prohibición de paso y de zona de peligro.

2.7.6.2.Encofrados.

RIESGOS DETECTABLES (MAS COMUNES).

- Desprendimientos por mal apilado de los encofrados.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera al vacío, durante las maniobras de izado a planta.
- Caída de encofrados al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Caída de personas por el borde o huecos de forjados.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Cortes al utilizar la sierra de mano.
- Cortes a utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Caídas por los encofrados de fondo de losas de escalera y asimilables.
- Otros.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de nervios, armaduras, pilares, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y emitir deslizamientos.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos existentes en la madera usada se extraerán o doblarán. Los clavos sueltos o arrancados se barrerán o apilarán en lugar seguro.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

-Se instalarán las señales de:

- Uso obligatorio de casco.
- Uso obligatorio de botas de seguridad.
- Uso obligatorio de guantes.
- Uso obligatorio de cinturón de seguridad.
- Peligro contacto con corriente eléctrica.
- Peligro de caída de objetos.
- Peligro de caída al vacío.

-Se instalará un cordón de balizamiento y protección ante los huecos peligrosos.

-El personal que utilice las máquinas-herramienta contará con autorización escrita del Jefe de obra.

-El desencofrado se realizará siempre contando con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

-Los recipientes para productos desencofrantes, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior, y en el segundo, para su vertido por las trompas. Una vez concluidas estas labores, se barrerá la planta del resto de pequeños escombros.

-Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.

-El personal encofrador, acreditará a su contratación ser Carpintero encofrador.

-El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.

-Antes del vertido del hormigón, el Encargado de Obra, comprobará en compañía del Jefe de Obra, la buena estabilidad del conjunto.

-Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante rectificación de la situación de las redes de seguridad.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tendrán tableros que actúen de "caminos seguros" y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal estarán homologadas.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad impermeables.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturones de seguridad Clase "C".

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Una vez que se haya hormigonado el forjado de planta baja, se colocarán redes de protección en el perímetro de los forjados, que sirva de protección a los trabajos que se efectúan en esa planta, así como los de la planta inmediatamente superior. A medida que se van ejecutando forjados se irán elevando estas redes.

- Las redes serán elásticas no teniendo puntos duros, usando la fibra o poliéster, que no encogen al mojarse ni ganan peso.

Las cuadrículas máximas serán de 10 x 10 cm. y tendrán una resistencia superior a 150 Kg.

Estas redes exteriores irán cogidas a los cantos de los forjados mediante horcas metálicas y su altura será equivalente a dos alturas de piso como mínimo, serán de tipo rómbico y se limpiarán periódicamente de los objetos que hayan podido caer.

Además, se tendrán en cuenta las descritas en medidas preventivas.

2.7.6.5.Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas desde altura.
- Golpes por caídas o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada, se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado al efecto, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximo al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta.

-Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

-Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

-Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenass.

-Se instalarán señales de peligro en los forjados tradicionales, avisando sobre el riesgo de caminar sobre las bovedillas.

-Se instalarán caminos de tres tablones de anchura 60 cm como mínimo, que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos o tendido de mallazos de reparto.

PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal estarán homologadas.

-Ropa de trabajo.

-Casco de polietileno.

-Botas de seguridad.

-Gafas de seguridad antiproyecciones.

-Cinturón de seguridad clase A o C.

-Cinturón porta-herramientas.

-Guantes de cuero.

-Guantes de goma o P.V.C.

-Trajes para tiempo lluvioso

MEDIDAS DE PROTECCION COLECTIVAS.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Una vez que se haya hormigonado el forjado de planta baja, se colocarán redes de protección en el perímetro de los forjados, que sirva de protección a los trabajos que se efectúan en esa planta, así como los de la planta inmediatamente superior. A medida que se van ejecutando forjados se irán elevando estas redes.

-Las redes serán elásticas, no teniendo puntos duros, usando la fibra o poliéster, que no encogen al mojarse ni ganan peso. Las cuadrículas máximas serán de 10 x 10 cm. y tendrán una resistencia superior a 200 kg.

-Estas redes exteriores irán cogidas a los cantos de los forjados mediante horcas metálicas y su altura será equivalente a dos alturas de piso como mínimo, serán de tipo rómbico y se limpiarán periódicamente de los objetos que hayan podido caer.

-Una vez que la planta se va a quedar sin protección de caídas al vacío, por elevarse a otras plantas las redes anteriormente descritas, se colocarán en el perímetro de los forjados protecciones formadas por barandillas de madera sujetas a elementos vertical.

-Todas las barras de acero, que una vez colocadas queden en punta, estas se protegerán con elementos que impidan el punzonamiento.

A demás se tendrán en cuenta las descritas en medidas preventivas.

2.7.6.6.Trabajos de manipulación de hormigón.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES.

-Caídas de personas u objetos al mismo o distinto nivel.

-Caídas de personas u objetos al vacío.

-Hundimiento de encofrados.

-Rotura o reventón de encofrados.

-Pisadas sobre objetos punzantes.

-Pisadas sobre superficies de tránsito.

-Dermatitis por contacto con el cemento del hormigón.

-Fallo de entibaciones.

-Corrimientos de tierras.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Vibraciones por trabajos próximos de agujas vibrantes sobre tractor.
- Ruido ambiental.
- Electrocución.
- Otros.

2.7.6.7. Vertidos directos mediante canaleta.

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigoneras, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigoneras durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caídas desde altura.
- Se habilitarán puntos de permanencia seguros, intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

2.7.6.8. Vertido mediante cubo o cangilón.

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura de color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo, las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubos los encofrados.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

2.7.6.9. Vertido de hormigón mediante bombeo.

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramientos" o "tapones".

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

2.7.6.10. Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de cimientos.

-Se realizarán trabajos de mantenimiento de las protecciones del movimiento de tierras.

-Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz, revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.

-Antes del inicio del hormigonado el encargado, revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

-Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.

-Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas y parrillas a hormigonar, formada por un mínimo de tres tablones trabados.

-Se establecerán a una distancia mínima de 2.00 m, fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de la excavación para verter el hormigón.

**PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES PARA EL
TEMA DE TRABAJOS DE MANIPULACION DE HORMIGONES.**

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

-Casco de polietileno.

-Guantes de seguridad clases A o C.

-Guantes impermeabilizados.

-Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

-Gafas de seguridad antiproyecciones.

-Ropa de trabajo.

-Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Mandil.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- La salida de obra, estará protegido por visera de madera capaz de soportar cargas a impactos.
- Una vez que se haya hormigonado el forjado de planta baja, se colocarán redes de protección en el perímetro de los forjados, que sirva de protección a los trabajos que se efectúan en esa planta, así como los de la planta inmediatamente superior. A medida que se van ejecutando forjados se irán elevando estas redes.
- Las redes serán elásticas, no teniendo puntos duros, usando la fibra o poliéster, que no encogen al mojarse ni ganan peso.
- Las cuadrículas máximas serán de 10 x 10 cm. y tendrán una resistencia superior a 200 Kg.
- Estas redes exteriores irán cogidas a los cantos de los forjados mediante horcas metálicas y su altura será equivalente a dos alturas de piso como mínimo, serán de tipo rómbico y se limpiarán periódicamente de los objetos que hayan podido caer.
- Todos los huecos horizontales irán protegidos con tablones o bien con un mallazo de acero que se debe dejar previsto antes del hormigonado del forjado.
- Los huecos de escalera, de acceso a las diferentes plantas irán protegidas con barandillas provisionales.

2.7.6.11. Oficios, unidades especiales y montajes.

- POCERÍA Y SANEAMIENTO.

Instalaciones de saneamiento: Tuberías de PVC, tanto en saneamiento horizontal como vertical. La red de saneamiento irá colgada del forjado de la planta baja. Sifón individual en lavadero, fregadero y aparatos de bombeo, y botes sifónicos en los baños.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES.

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre las personas.
- Hundimiento de la bóveda.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
- Dermatitis.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas.
- Desplome de viseras o taludes.
- Desplome de los taludes de una zanja.
- Los trabajos realizados en ambientes polvorientos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).
- Explosión por gases e intoxicación.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar según cálculos expresos del proyecto.
- La excavación del pozo se ejecutará entubándolo para evitar derrumbamientos sobre las personas.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Se prohíbe el acceso al interior del pozo a toda persona ajena al proceso de construcción.
- Se prohíbe acopiar material en torno a un pozo a una distancia inferior a los 2 m.

MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno.
- Guantes de P.V.C., goma, o cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad de la clase A,B y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

- ALBAÑILERIA.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES.

- Caídas de personas al vacío.
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
- Dermatitis.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas.
- Los trabajos realizados en ambientes polvorientos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).
- Otros.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical (por ejemplo, bajantes) permanecerán tapados hasta el mismo momento en que realicen las instalaciones verticales.
- No se desmontarán las redes horizontales de protección de grandes huecos hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos de cerramientos de los dos forjados que cada paño de red protege.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Las rampas de escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapiés de 15 cm.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalaciones de miras, así como las operaciones de ayuda a la descarga de carga de materiales a las plantas.
- Se instalarán en las zonas con peligro de caídas de altura, señales de "peligro de caídas desde altura" y de "obligatorio utilizar el cinturón de seguridad".
- Todas las zonas donde haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente.
- A las zonas de trabajo se accederá de forma segura. Se prohíben los "puentes de madera".
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención de caídas al vacío.
- El material cerámico se elevará a las plantas sin romper los flejes, para evitar riesgos de derrame de carga.
- El ladrillo cerámico se izará apilado ordenadamente mediante Pale con rodapié, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Se prohíbe concentrar las cargas de materiales sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar la sobrecarga de la estructura en los lugares de menor resistencias.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aperturas de fachadas, huecos o patios.
- Se prohíbe izar hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes.
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 h, si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, puede derrumbarse sobre el personal.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados, si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones y terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar la red de seguridad, en prevención del riesgo de caídas desde altura.
- Se prohíbe saltar del forjado, peto de cerramiento o alfeizares, a los andamios colgados o viceversa.

PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno.
- Guantes de P.V.C., goma, o cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad de la clase A,B,C,.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Instalación de protecciones para cubrir los huecos verticales del cerramiento, a los que se pudiera acceder, empleando barandillas metálicas que constarán de dos pies metálicos anclados al suelo y techo. Serán de 90 cm de alto con rodapié de 20 cm.
- Solo se usarán cuerdas con banderolas para delimitar zonas de trabajo, nunca como protección.
- Se instalarán marquesinas para la protección de caídas de objetos.
- Se delimitará la zona de trabajo para que el personal ajeno a la obra no penetre.
- El andamiaje se anclará al paramento cada dos paños como máximo, y las piernas, obligatoriamente, deberán estar apoyadas en tablones nivelados.

- CUBIERTAS.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Otros.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- El riesgo de caídas al vacío, se controlará instalando redes de horca al rededor del edificio. No se permitirán las caídas sobre red superiores a los 6 m de altura.
- Los trabajos en cubierta se iniciarán con la construcción de peto de remate perimetral.
- Se tenderán cables de acero anclados a puntos fuertes ubicados en los petos de cerramiento, que los amarran al fiador del cinturón de seguridad durante las labores sobre el forjado de cubierta.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados con madera clavada al forjado, hasta el inicio de su cerramiento definitivo. Se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- El acceso a cubierta mediante escaleras de mano, no se practicará por huecos inferiores a 50x70 cm sobrepasando además la escalera 1 m la altura a salvar.
- Las planchas de aislamientos se cortarán sobre bancos. Sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.
- Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h.
- Existirá un almacén habilitado para los productos bituminosos e inflamables. En el exterior, junto al acceso existirá un extintor de polvo químico seco.
- Las bombonas de gases, de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separadas de estos en posición vertical y a la sombra.
- Los acopios de materiales bituminosos, se repartirán en cubierta evitando las sobrecargas puntuales.
- El Encargado de Obra comprobará que han sido apagados los mecheros o sopletes a la interrupción de cada período de trabajo.
- Los plásticos, cartón, papel, flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.

PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL.

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Calzado antideslizante (según casos).
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Además, para la manipulación de betunes en caliente se utilizarán:

- Botas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Guantes de cuero impermeabilizado.
- Otros.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Se utilizarán los medios descritos en el apartado de normas y medidas preventivas.

- REVESTIMIENTOS MONOCAPA, ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES.

- Cortes y golpes por uso de herramientas.
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis de contacto con el cemento u otros aglomerantes.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCION TIPO.

- En todo momento se mantendrán la limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para realizar enyesados de techo, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando, escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones o pilas de material para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, sin protección de caídas sobre altura.
- Se colgarán de elementos firmes de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caídas desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones y terrazas, se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo, en evitación de riesgo de las caídas desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones y terrazas, se instalará un cerramiento provisional, formado por "pies derechos" acunados a suelo y techo, a los que se amarrarán tabloncillos formando una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux. Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las reglas, tabloncillos, etc., se cargarán a hombro en su caso de tal forma que, al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a los otros operarios.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de revestimientos.
- Los sacos de aglomerantes, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
- Se tenderán cables amarrados a puntos fuertes (pilares) en las zonas de cubierta, en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad de clase A, B, C, para realizar los

enfoscados y asimilables desde andamios colgados en fachadas, patios y huecos de ascensores.

PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES.

Las prendas de protección personal a utilizar en la obra estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes de P.V.C., goma o cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros asimilables.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Se utilizarán los elementos descritos en el apartado correspondiente a normas y medidas de protección recomendables.

2.7.6.12. Carpintería metálica y de madera.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES.

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulverulentas.
- Otros.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Los acopios de carpintería de madera y metálica se ubicarán en los lugares exteriores o interiores preparados para ello, para evitar accidentes por interferencias.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- Los precercos, se izarán a las plantas en los bloques flejados mediante el montacargas de la obra o suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas. A la llegada a la planta de ubicación se soltarán los flejes y se descargarán a mano.
- Los precercos se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento, sea seguro; es decir, que impida se desplomen al recibir un leve golpe.
- Se barrerán los tajos conforme se reciben y elevan los tabiques para evitar los accidentes por pisadas sobre cascotes o clavos.
- Los andamios sobre borriquetas, para levantar fachadas desde el interior de la obra, no se instalarán a alturas que anulan la protección que proporciona por sí mismo, el muro que se construye.
- Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos, únicamente en el tramo necesario. Una vez pasados los cercos, se repondrá inmediatamente la protección.
- Los recortes y aserrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las trompas de vertido.
- Antes de la utilización de una máquina herramienta, el operario deberá estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de esa determinada máquina.
- Antes de la utilización de cualquier máquina herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla en evitación de golpes, vuelcos y caídas.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en color blanco preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.
- Estos listones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, para que cese el riesgo de caídas por tropiezo.
- El cuelgue de hojas de puertas o de ventanas se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelcos, golpes o caídas.
- Los paquetes de lamas, tapajuntas, etc., se transportarán por dos operarios para evitar accidentes e interferencias por desequilibrio.
- Los tramos de lamas transportados a hombro por un solo hombre irán inclinados hacia detrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar los accidentes por golpes a otros operarios.
- Las plataformas de los andamios sobre borriquetas a utilizar para la ejecución del chapado de paramentos verticales, tendrán una anchura mínima de 60 cm, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de materiales o asimilables, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- El chapado interior en madera o chapa, de balcones, terrazas, vuelos, etc, se ejecutará una vez instalada una red de seguridad tendida tensa entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo.
- Se dispondrán anclajes de seguridad en las jambas de las ventanas para amarrar a ellos fiadores de los cinturones de seguridad durante las operaciones de hojas de ventanas o de lamas de persianas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación de 100 lux, a una altura entorno de 2.00 m.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Los andamios para ejecutar el chapado de techos, tendrán la plataforma de trabajo perfectamente nivelada y cuajada de tablones de tal forma, que no existan escalones ni huecos en ella, que puedan originar accidentes por tropiezos y caídas.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijeras, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Los cercos de ventanas sobre precerco, serán perfectamente apuntalados para evitar vuelcos tanto interiores como hacia el exterior.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corrientes de aire para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Se prohíbe expresamente la anulación de tomas de tierra de las máquinas herramientas. Se instalarán en cada una de ellas una pegatina en tal sentido, sino están dotadas de doble aislamiento.

PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES.

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante (según casos).
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Botas de cuero.
- Guantes de cuero, P.V.C. o goma.
- Otros.

- PINTURAS Y BARNIZADOS.

RELACION DE RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Caídas de personal al mismo nivel.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personas al vacío.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Los derivados de trabajos realizados en atmósferas nocivas.
- Contactos con sustancias nocivas.
- Los derivados de roturas de manguera de los compresores.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Afecciones de vías respiratorias por ambiente polvoriento.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Las pinturas se almacenarán manteniéndose siempre la ventilación por tiro de aire para evitar riesgos de incendios y de intoxicaciones. Los botes y latas permanecerán cerrados herméticamente, excepto para su uso.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas, cuando existan disolventes, barnices o esmaltes no disueltos en agua.
- Los botes industriales de pintura y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contengan nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que puedan realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad a puntos sólidos de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgos de caídas desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm, para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Se prohíbe formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las tijeras, para evitar el riesgo de caídas a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones y terrazas sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima de la zona de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando porta lámparas estancos con mangos aislantes y rejilla de protección de la bombilla.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo tijeras, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinten con pinturas que contengan componentes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos de la necesidad de una profunda higiene personal antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura u oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o incendio.
- Se prohíbe pintar sobre maquinaria en funcionamiento o instalaciones en uso o prueba.

PROTECCIONES PERSONALES A UTILIZAR.

- Casco de polietileno.
- Guantes de PVC, largos.
- Mascarilla con filtro mecánico específico o re cambiable.
- Gafas de seguridad.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

2.7.7. Instalaciones.

Será obligatorio que cualquier tipo de instalación eléctrica la realicen operarios electricistas autorizados por la delegación de industria. Al final de las obras se comprobarán mediante prueba de funcionamiento.

2.7.7.1. Instalación eléctrica provisional de obra.

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS Y RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES

- Previo petición de suministro a la Compañía Sevillana de Electricidad, indicando el punto de entrega de suministro de energía, según planos, se procederá al montaje de la instalación provisional de obra.
- Simultáneamente a la petición de suministro se solicitará a la Compañía informe de paso de cables de alta o baja tensión que pudieran afectar a la edificación, y en caso positivo, se solicitará el desvío de los mismos.
- La acometida, que obligatoriamente la realizará la Compañía, será subterránea, disponiendo de una caja o armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección de intemperie, y entrada y salida de cables por cara inferior del mismo. La puerta tendrá cerradura de resbalón con llave de triángulo y posibilidad de cierre mediante candado.
- El armario tendrá un fondo mínimo de 25 cm.
- A continuación, se situará el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierras, sobre cargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.
- De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para la alimentación a grúa, hormigonera, mesa de sierra, vibrador, etc; dotados de

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

interruptor omnipolar magnetotermico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

-Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos.

-Estos cuadros serán de instalación móvil situados donde lo requieran las condiciones y necesidades de obra, así como organización de tajos, y cumplirán las condiciones exigidas para los cuadros de intemperie. Se situará de forma que se disminuya al máximo el número de líneas y su longitud.

-El armario de obra de protección y medida, se situará en el límite del solar, poseerá boletín de enganche del montador autorizado.

-Absolutamente todos los conductores que se empleen en la instalación, estarán aislados para una tensión de 1.000 Voltios.

-Caídas en altura.

-Descarga eléctricas de origen directo o indirecto.

- Caídas al mismo nivel.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos adecuados.

- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica, se emplearán cables fiables con una tensión de rotura mínima de 800 kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.

-Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados, ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso, estarán adecuadamente protegidos.

- En la instalación de alumbrado, estarán los circuitos separados.

-Los aparatos portátiles que sean necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Las derivaciones de conexión a máquinas, se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.

Las derivaciones portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

-Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una altura mínima del suelo o piso de 2,50 m. Las que puedan ser alcanzadas fácilmente, estarán protegidas con una cubierta resistente.

-Existirá una señalización sencilla y clara, prohibiendo la entrada o manipulación de personas no autorizadas, a los locales o armarios donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no indicadas.

-Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de accidente de origen eléctrico.

-Las mangueras que presenten algún tipo de deterioro en la capa aislante, se sustituirán de inmediato.

PROTECCIONES PERSONALES TIPO.

- Casco homologado de protección, y en su caso de protección eléctrica.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Mantenimiento periódico de las mangueras y tomas de tierra.
- Manipulación de la instalación por parte de personal autorizado y especialista.

- **INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.**

NORMAS GENERALES

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción, no son diferentes de las que generan en cualquier otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos en soldadura, conexión eléctrica, cigarrillos, etc), junto a una sustancia combustible (madera, carburante para la maquinaria, pinturas, etc), puesto que el carburante (oxígeno) está siempre presente.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Por todo ello, se realizará una comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio lo más alejado de los materiales fácilmente inflamables.

Los medios de extinción serán los siguientes:

-Extintores portátiles, instalando dos de dióxido de carbono de 12 kg donde se sitúe el acopio de líquidos inflamables; otro de 6 Kg de polvo seco antibrasa en la oficina de la obra; uno de 12 kg de dióxido de carbono al lado del cuadro de protección y uno de 6 kg de polvo seco antibrasa en el almacén.

-Los posibles caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, por lo que se vuelve a incidir en la limpieza de los tajos y fundamentalmente en las escaleras, el personal que esté trabajando, se dirigirá a las zonas libres de la edificación en caso de emergencia.

-Existirá la adecuada señalización, indicando la prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación de extintores, camino de evacuación, etc....

-Debemos también considerar, que han de tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas como palas, etc.....

Todas estas medidas, van consideradas para que el personal extinga el fuego en su fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales serán avisados inmediatamente.

2.7.8. Medios auxiliares.

2.7.8.1. Andamios en general.

RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES.

-Caídas a distinto nivel.

-Caídas al vacío.

-Caídas al mismo nivel.

-Desplome del andamio.

-Contacto con la energía eléctrica.

-Desplome o caídas de objetos.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades, no detectadas; vértigo, etc.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO DE APLICACION GENERAL.

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales, de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. De altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio o rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los contrapesos para andamios colgados se realizarán del tipo "prefabricado con pasador", se prohíben los contrapesos contruidos a base de pilas de sacos, bidones llenos de áridos, etc.
- Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, "puntos fuertes" de seguridad en los que arriostrar los andamios.
- Las "trócolas" o "carracas" de elevación de los andamios colgados, se servirán perfectamente enrolladas y engrasadas tras una revisión (en caso de ser de primer uso).
- Los cables de sustentación, en cualquier posición de los andamios colgados, tendrán longitud suficiente como para que puedan ser descendidos totalmente hasta el suelo, en cualquier momento.
- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
- Los andamios colgados en fase de "parada temporal del tajo" deben ser descendidos al nivel del suelo por lo que se prohíbe su abandono en cotas elevadas.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el (Capataz, Encargo y el Encargado de Obra), antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Se tenderán cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.
- Los reconocimientos médicos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo,

epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

Además, de las prendas de protección personal obligatorias para desempeñar la tarea específica sobre un andamio se han de utilizar:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Otros

2.7.8.2. Andamios sobre borriquetas, metálicos tubulares y metálicos sobre ruedas.

RELACION DE RIEGOS MAS FRECUENTES.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplomes del andamio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome y caigas de objetos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Golpes o caídas durante el montaje y desmontaje.
- Atrapamientos.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Los derivados del trabajo a la intemperie.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades, no detectadas.

NORMAS O MEDIDAS BASICAS PREVENTIVAS PARA LOS ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, por rotura instantánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm, para evitar el riesgo de vuelcos por basculamientos.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes " entre si más de 2,5 m.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas se prohíbe expresamente, la sustitución de estas, por bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo.
- Las borriquetas metálicas de sistemas de apertura de cierre o tijeras, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de apertura máxima, tales que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm., y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, cuya plataforma de trabajo esté ubicada a más de 2 m. de altura, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicada a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí mediante cruces de San Andrés.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones (bordes de forjados, cubiertas y asimilables) tendrán que ser protegidos del riesgo de caídas desde altura.

-Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

NORMAS O MEDIDAS BASICAS PREVENTIVAS PARA LOS ANDAMIOS METALICOS TUBULARES.

-Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones preventivas:

-No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos para su estabilidad (cruces de San Andrés, arriostramientos, etc).

-La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.

-Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán con soga de cáñamo de manila atadas con nudos de marinero.

-Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

-Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, realizadonse una inspección del tramo ejecutado, antes de iniciar el siguiente, en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.

-Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

-Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.

-Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.

-Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón y rodapié.

-Las plataformas de trabajo serán metálicas antideslizantes con apoyo de mordaza.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin, con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras, seguras a nivel de techo, en prevención de golpes a terceros.
- Los módulos base de los andamios tubulares, se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima del 1,90 m, y con los travesaños diagonales, con el fin de rigidizar perfectamente el conjunto y garantizar su seguridad.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de madera diversas y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin, de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja, aunque las ordenanzas permitan hasta 45 cm.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo, mediante garruchas, montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Se prohíbe hacer mezclas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de formación de superficies resbaladizas, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe, trabajar sobre plataformas que se encuentren a cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caídas de objetos.
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas.

NORMAS O MEDIDAS BASICAS PREVENTIVAS PARA LAS TORRETAS O ANDAMIOS METALICOS SOBRE RUEDAS.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre los andamios rodantes tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y serán metálicas antideslizantes.
- Las plataformas de trabajo, sobre las torretas sobre ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- La altura de torreta no será mayor de 3 veces la anchura menor en planta.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal, de seguridad, para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases, montadas en altura, se instalarán de forma alternativa, vista en planta, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre las torretas, sobre ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 120 cm, de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Irán provistas de acceso inferior o trampilla.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas montadas sobre las plataformas de trabajo de las torretas metálicas sobre ruedas, por inseguros.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga.
- Se prohíbe hacer mezclas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre la superficie de las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas, excepto los autorizados expresamente.
- Se prohíbe en esta obra trabajar en exteriores sobre andamios o torretas sobre ruedas, bajo régimen de fuertes vientos, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas sobre ruedas, durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a/o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios o torretas metálicas sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios o torretas sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes en prevención de vuelcos.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a los " puntos fuertes" a los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad durante los trabajos a efectuar sobre plataformas en torretas metálicas ubicadas a más de 2 m de altura.

PROTECCIONES PERSONALES A UTILIZAR, COMUNES A TODOS LOS TIPOS DE ANDAMIOS ANTERIORMENTE DESCRITOS.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad de la clase C o A.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero para el montaje y desmontaje.

2.7.8.3. Andamios colgantes móviles.

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Los andamios móviles o volantes no excederán en longitud de 8 metros. Su piso será unido y se dispondrá un plinto o rodapié en el lado exterior y en cada extremo. En el lado del muro existirá barandilla rígida de 70 cm. de altura, y en los otros tres lados la altura de la barandilla será de 90 cm.
- Las distancia entre el paramento y el andamio será inferior a 45 cm.
- Las barandillas, rodapiés y pisos se fijarán sólidamente a los estribos de modo que constituyen un conjunto rígido.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Los andamios móviles o volantes no excederán en longitud de 8 m. Su piso será unido y se dispondrá un plinto o rodapié en el lado exterior y en cada extremo. En el lado del

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

muro existirá barandilla rígida de 70 cm. de altura, y en los otros tres lados la altura de la barandilla será de 90 cm.

- Las distancia entre el paramento y el andamio será inferior a 45 cm.
 - Las barandillas, rodapiés y pisos se fijarán sólidamente a los estribos de modo que constituyan un conjunto rígido.
 - Las cuerdas de suspensión serán por lo menos en número de tres, espaciadas 3 metros como máximo. Podrán emplearse sólo dos tiros cuando el andamio no exceda de 3 metros.
 - Las trócolas o mecanismos análogos para la maniobra estarán sujetos a partes sólidas de la construcción. Se pondrá especial cuidado en el tiro uniforme de los cabos en los movimientos de ascensos y descensos, para evitar saltos bruscos. Estos movimientos se ejecutarán con los andamios descargados de material y durante los mismos solo permanecerán sobre los andamios los trabajadores indispensables.
 - Se darán instrucciones especiales a los obreros para que no entren ni salgan del andamio mientras no quede asegurada su inmovilidad respecto del muro en sentido horizontal.
 - Cuando se utilicen plataformas individuales o sillines suspendidos de partes sólidas se pondrá especial cuidado en cuanto a sujeción del pescante y de la polea, resistencia y perfecto estado de los tiros, que deberán ser comprobados antes de cada empleo.
- Análogas precauciones se adoptarán si se utilizan cuerdas de nudos en cuanto a los tiros y al estado y fácil manejo del cinturón y mosquetón que asegure la sujeción del trabajador. En todos estos casos no podrá utilizarse en el trabajo productos corrosivos, como lejías o ácidos que puedan atacar a los elementos de suspensión.

PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

2.7.8.4. Puntales.

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Este elemento auxiliar será manejado bien por el carpintero encofrador o por el peón.
- El conocimiento del uso correcto de éste útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acunamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Otros.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- Se prohibirá expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.

-Se prohibirá expresamente en ésta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.

-Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.

-Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

-Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

-El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en ésta obra las sobrecargas puntuales.

- Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera:

-Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.

-Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.

-Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.

- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.

-Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.

-Se prohíbe expresamente en ésta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y similares), los puntales de madera.

-Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

- Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos:

-Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

2.7.8.5. Plataforma entrada-salida de materiales.

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Los empalmes del piso de las andamiadas se efectuarán siempre precisamente sobre los puentes correspondientes, a los cuales irán clavados o atados, solapándose los tablones sobre ellos, o de no solaparse, empleándose el sistema de dobles puertas, que es el más aconsejable. Los tablones de los andamios deberán descansar, cuando menos en tres puentes.
- El ancho de la andamiada será como mínimo de tres tablones de 20 cm de ancho y 5 cm de grueso, de madera bien sana, sin nudos saltadizos ni otros defectos que puedan producir roturas.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.

-Atrapamientos.

-Otros.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

-Evitar la estancia de personal o instalación de cualquier tipo bajo la vertical de la plataforma.

-Protección de los laterales.

-Apuntalamiento adecuado con elementos para repartir cargas.

-Existencia en la obra de una serie de medios auxiliares (uña con enganche autónomo, máquina portapapeles, etc) que hagan posible una carga-descarga organizada sin disfunciones.

-Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la grúa-torre solo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas.

-Las plataformas voladas que se construyan en obra deberán ser sólidas y seguras, convenientemente apuntaladas mediante puntales suelo-techo, tal como se indica en los planos.

-Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco de polietileno.

- Botas de seguridad (según casos).

- Calzado antideslizante (según caso).

- Cinturón de seguridad clases A y C.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para ambientes lluviosos.

2.7.8.6. Escalera de mano.

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.
- Suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedir las en la obra.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc).
- Otros.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- De aplicación al uso de escaleras de madera:
 - Las escaleras de madera a utilizar en ésta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
 - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
 - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- De aplicación al uso de escaleras metálicas:
 - Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
 - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Las escaleras metálicas a utilizar en ésta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

- De aplicación al uso de escaleras de tijera:

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.

-Las escaleras de tijera a utilizar en ésta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

-Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

-Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

-Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.

-Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

-Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

-Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

- Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:

-Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en ésta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

-Las escaleras de mano a utilizar en ésta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

-Las escaleras de mano a utilizar en ésta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

-Las escaleras de mano a utilizar en ésta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Las escaleras de mano a utilizar en ésta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohibirá en ésta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de ésta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en ésta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

2.7.8.7. Maquinaria de obra.

- MAQUINARIA EN MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL.

RELACION DE RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento.
- Proyecciones.
- Desplome de tierras a cotas inferiores.
- Vibraciones.
- Ruidos.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Polvo ambiental.
- Desplome de taludes sobre la máquina.
- Desplome de árboles sobre la máquina.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS BASICAS.

- Las máquinas para el movimiento de tierras, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti impacto y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos de atropello.
- Si se produce un contacto entre líneas eléctricas y la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar alguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico con el terreno, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas, serán acordonadas a una distancia de 5 m, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puesta a tierra necesario para poder cambiar sin riesgos la posición de la máquina.
- Antes del abandono de la cabina el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento, la cuchilla, caso, etc, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de grava, barro y aceites para evitar los riesgos de caídas.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Se prohíben las labores de reparación y mantenimiento de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes, a los que debe acercarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe la realización de replanteos o mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras.
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de esta, para evitar la caída de la maquinaria por sobre carga del borde de los taludes o cortes.
- La presión de los neumáticos de los tractores se revisarán y corregirán, en su caso, diariamente.

PROTECCIONES PERSONALES A UTILIZAR.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad anti polvo.
- Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero para conducción y mantenimiento.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o PVC.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado para la conducción de vehículos.
- Muñequeras elásticas antivibratorias.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- PALA CARGADORA.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Atropellos y colisiones en maniobras y giros.
- Caídas de material desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal cualificado y autorizado.
- El transporte de personas en las máquinas queda totalmente prohibido.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y las llaves de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso o cualquier otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará el nivel de llenado por llamas.
- Se considerarán las características del suelo donde actúa la máquina para evitar accidentes incontrolados. El hundimiento del terreno puede provocar el vuelco de la máquina.

PROTECCIONES PERSONALES.

El operador llevará siempre:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas antipolvo.
- Asiento anatómico.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Señalización de maniobras por persona distinta del conductor.

- CAMION BASCULANTE.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Choques con elementos fijos de la obra.

-Atropello de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.

-Vuelcos por hundimiento del terreno.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

-La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

-Al efectuar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución y auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

-Se respetarán todas las normas del código de circulación.

-Si tuviera que parar en la rampa de acceso al solar, el vehículo quedará frenado y calzado con topes de seguridad.

-Las señales de la obra serán respetadas en todo momento.

-Las maniobras en la obra se harán sin brusquedades, anunciándolo con antelación y auxiliado por personal de la obra.

-La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga que se transporte.

PROTECCIONES PERSONALES.

El conductor del camión cumplirá:

-Usar casco homologado siempre que baje del camión.

-Durante la carga del camión, permanecerá fuera del radio de acción de la máquina.

-Antes de comenzar la descarga el freno de mano estará echado.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar este las maniobras.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Si descarga material en las proximidades de zanjas, la distancia máxima de acercamiento será de 1,00 m.

1.7.4. Restroexcavadora.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos por hundimiento del terreno.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Al efectuar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución y auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Se respetarán todas las normas del código de circulación.
- Si tuviera que parar en la rampa de acceso al solar, el vehículo quedará frenado y calzado con topes de seguridad.
- Las señales de la obra serán respetadas en todo momento.
- Las maniobras en la obra se harán sin brusquedades, anunciándolo con antelación y auxiliado por personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga que se transporte.

PROTECCIONES PERSONALES.

El conductor de la retroexcavadora cumplirá:

- Usar casco homologado siempre que baje de la máquina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- No permanecerá nadie en las proximidades de la retroexcavadora en el momento de realizar estas maniobras.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Si descarga material en las proximidades de zanjas, la distancia máxima de acercamiento será de 1,00 m.

- La zona de maniobras, estará suficientemente señalizada.

- GRUA TORRE.

En esta obra no se prevé utilizar una grúa torre. Aunque se incluyen los riesgos por si la E.C. considera su utilización y la incluye dentro de su Plan de seguridad.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

-Roturas del cable o gancho.

-Caídas de la carga.

-Electrocución por defecto de puesta a tierra.

-Caídas en altura de personas por empuje de la carga.

-Golpes o aplastamientos por la carga.

-Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente...

-Riesgos derivados del montaje.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

-Todos los trabajos estarán condicionados por los datos de la grúa que se monte.

-Diseño y cálculo según proyecto y dirección, de técnico competente, visado en colegio oficial.

-Montaje por personal especializado y correspondiente certificado final.

-Cimentación y anclajes según dimensiones del proyecto de instalación de la grúa.

-La grúa dispondrá, para evitar caídas de personal durante las labores de montaje, mantenimiento y desmontaje de: Escalera de acceso, con aros de protección, plataformas en zona intermedias, protegidas con barandillas.

-Cables fijadores de cinturones y arnés de seguridad.

-La grúa dispondrá de los siguientes dispositivos de seguridad:

-Limitador de carga máxima: 750 Kg en punta.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Limitador de fin de carrera.
- Limitador de altura máxima de gancho.
- Limitador de recorrido o radio máximo de giro.
- Señalizador acústico.
- Señalización de tramos de pluma y sus cargas máximas admisibles.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del mismo.
- Al terminar el trabajo dejarla en veleta.
- Así mismo dispondrá de pestillo de seguridad en perfecto estado.
- El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente para evitar caídas de material.
- Las plataformas de elevación de material, dispondrán de rodapié de 20 cm., teniendo la precaución de colocar la carga bien centrada.
- Para elevar palees, se dispondrá de dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa sobre el fleje de cierre.
- En ningún momento se realizarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra simultánea.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, ya que, de esta manera, si el maquinista advierte alguna anomalía, pueda soltar la carga.
- Antes de usar la grúa, se comprobará el perfecto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro, y el descenso y elevación del gancho.
- La pluma de la grúa dispondrá de carteles visibles con las cargas permitidas en cada tramo.
- Todos los movimientos de la grúa se harán desde la botonera por persona competente.
- Dispondrá de mecanismo de seguridad automático contra sobrecarga.
- El ascenso a la parte superior se hará utilizando el sitio para ello.
- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma está dispondrá de cable de visita.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Al finalizar la jornada, se suspenderá una pequeña carga, colocando el carro cerca de la torre, comprobando que no puede engancharse al girar libremente; se pondrán a cero todos los mandos, se cortará la corriente dejando la grúa en posición de veleta.

-La Empresa Constructora deberá contratar el servicio de mantenimiento de la grúa con una empresa especializada y autorizada para ello. Existirá un libro de mantenimiento, donde el responsable de mantenimiento, anotará todas las operaciones y revisiones realizadas a la grúa. Independientemente de estas revisiones el maquinista debe revisar, al inicio de la jornada, las condiciones generales de la grúa y de su instalación.

PROTECCIONES PERSONALES.

-El maquinista y el personal auxiliar, llevarán casco de seguridad homologado.

-Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.

-Todo trabajador que trabaje a más de 2 m. de altura llevará colocado el arnés de seguridad.

-Cinturón de seguridad en todas las labores de mantenimiento, que se anclará a puntos sólidos o al cable de visita de la grúa.

-Si fuera preciso trabajar con los componentes eléctricos de la grúa, la corriente estará cortada.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

-Se evitará pasar la carga sobre personas que estén trabajando.

-La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.

-Durante las operaciones de mantenimiento las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo estas una vez finalice la faena.

-El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

- PLUMA DE PLANTA.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

-Caídas de la máquina por apoyos deficientes.

-Caídas de materiales en altura en las operaciones de subida o bajada.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Caídas en altura de operario por ausencia de protección.
- Descargas eléctricas por contacto directo e indirecto.
- Rotura de cable de elevación.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión y las eslingas a emplear.
- Estará prohibido circular o situarse bajo las cargas suspendidas.
- Los movimientos simultáneos de elevación y descensos estarán prohibidos.
- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o algún otro punto.
- Cualquier operación de mantenimiento, se hará con la máquina parada.
- Se comprobará la existencia de limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo del plumín.
- Será visible muy claro el cartel que indique el peso máximo de carga.

PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco homologado.
- Botas de agua en su caso.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad anclado a punto sólido, pero nunca a la propia máquina.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- El gancho de suspensión de cargas tendrá cierres de seguridad y estará en perfectas condiciones.
- El cable de alimentación desde el cuadro secundario, estará en perfecto estado.
- Además de las barandillas de la propia máquina, se instalarán barandillas que cumplan las mismas condiciones que las de cerramiento de huecos.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- El motor y los mecanismos de transmisión, estarán perfectamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente, sin que pueda dar lugar a basculamientos.
- Al término de la jornada, se dejarán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas, y se desconectará el cuadro secundario.

- CORTADORA DE MATERIAL CERAMICO.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y manipulaciones.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

- La máquina tendrá colocada en todo momento la protección del disco y la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si estuviera gastado o resquebrajado, se sustituirá inmediatamente.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear a este.
- La pieza a cortar no presionará al disco en oblicuo o lateral.

PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas si no son del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

- VIBRADOR.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras en los ojos.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una situación estable.
- La manguera de alimentación desde cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zona de paso.

PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco homologado.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

Se tendrán en cuenta las señaladas para la ejecución de encofrados y vertido de hormigón.

- SIERRA DE DISCOS.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de este.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas en evitación de incendios.

-Se evitará la presencia de clavos al cortar.

PROTECCIONES PERSONALES.

-Casco homologado de seguridad

-Guantes de cuero.

-Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.

-Calzados con plantilla anti clavo.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

-Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

-Extintor manual de polvo químico anti brasas junto al puesto de trabajo.

- AMASADORA.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

-Descargas eléctricas.

-Atrapamientos por órganos móviles.

-Vuelcos y atropellos al cambiarla de sitio.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

-La máquina estará situada en una superficie llana y consistente.

-Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas por carcasas.

-Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor.

PROTECCIONES PERSONALES.

-Casco homologado de seguridad.

-Mono de trabajo.

-Guantes de goma.

-Botas de goma y mascarilla anti polvo.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

-Zona de trabajo delimitada.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

-Correcta conservación de alimentación eléctrica.

- **HERRAMIENTAS MANUALES.**

En este grupo se podría incluir las siguientes: taladro percutor, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina manual de cortar terrazo, máquina manual de cortar azulejos y rozadora.

RIESGOS MAS FRECUENTES

-Descargas eléctricas.

-Proyección de partículas.

-Caídas en alturas.

-Ambientes ruidosos.

-Generación de polvo.

-Explosiones e incendios.

-Cortes en extremidades.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

-Todas las máquinas eléctricas, han de estar dotadas de doble aislamiento de seguridad.

-El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

-Las herramientas han de ser revisadas periódicamente de forma que se cumplan las instrucciones de uso y conservación del fabricante.

-Estarán permanentemente en el almacén de obra, devolviéndolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las máquinas más pesadas más próximas al suelo.

-La desconexión de las máquinas, no se hará mediante tirones bruscos.

-No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiera necesidad de emplear mangueras, estas se harán de la herramienta al enchufe y no a la inversa.

-Los trabajos con las herramientas, se realizarán siempre en posición estable.

-Los motores eléctricos de las máquinas herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Las transmisiones motrices por correa, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc; se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El ajuste y montaje de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas, nunca con destornilladores, las manos, etc; para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que, permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de averías o semiaverías, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizada mediante una señal de peligro con la leyenda " NO CONECTAR EQUIPO O MAQUINA AVERIADA ".
- Las máquinas herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.
- Las máquinas herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24v.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que sea posible las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Las herramientas accionadas por compresor se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m, para evitar el riesgo de alto nivel acústico.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados, o con ventilación insuficiente, para prevenir el riesgo de trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas, al personal no autorizado, para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de las personas o cosas.

PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora y percusión.
- Cinturón de seguridad en los trabajos de altura.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación de las herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

2.7.9. Comprobación de la prevención por fases.

En este apartado se describe, para el conocimiento del jefe de Obra y para su posterior traslado al Encargado de Obra, una serie de comprobaciones de la prevención por fases generales de obra.

2.7.9.1. Comprobación de la prevención en movimientos de tierra.

- Revise los taludes.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Revise las protecciones sobre los taludes.
- Revise el estado de seguridad de las entibaciones, si las hubiese.
- Revise la situación de las señales.
- Revise que sigue marcado, el límite de máxima aproximación de productos de la excavación a la coronación de esta.
- Revise la maquinaria utilizada.

2.7.9.2. Comprobación de la cimentación.

- Estado de los taludes, cortes y zanjas, a cuyo pie se trabaja.
- Estado de las protecciones o de la seguridad de las entibaciones junto a las que se trabaja.
- Estado de seguridad de los encofrados.
- Estado de las protecciones en general.
- Controle el método de vertido del hormigón según las especificaciones del Estudio de Seguridad, Plan de Seguridad o instrucciones dadas al efecto.
- Controle el estado de la maquinaria.

2.7.9.3. Comprobación a realizar en la estructura.

- Revise la seguridad de los encofrados.
- Revise la seguridad del montaje de pasarela.
- Revise la seguridad de las plataformas de descarga, castilletes de hormigonado.
- Revise la maquinaria utilizada.
- Revise la idoneidad o no de las escaleras utilizadas
- Controle la calidad y conservación del peldañado provisional realizado en las rampas de escalera.
- Asegúrese que están siempre instaladas las protecciones sobre las esperas de la ferralla de las rampas de escalera.
- Controle la conservación de las barandillas instaladas.
- Controle la conservación de las protecciones sobre los huecos horizontales.

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Compruebe el correcto recibido de las omegas, de recibido de las horcas, de instalación de redes de seguridad.
- Compruebe la correcta disposición de los anclajes inferiores de las redes de protección:
- Revise el estado de las redes y del resto de sus componentes.
- Revise el estado de las horcas.
- Compruebe la imposibilidad de caídas con vuelos hasta la red iguales o superiores a los 6 m.
- Compruebe que las redes no están cargadas con objetos.
- Compruebe que se mantienen las barandillas de cerramiento perimetral de fachadas, huecos o patios.

2.7.9.4. Comprobación a realizar en cerramiento.

- Estado y buena disposición de los andamios y demás medios auxiliares y maquinaria utilizados.
- Revise la conservación del peldañado provisional y barandillas de las escaleras de servicio de la obra.
- Revise el estado de las rampas de madera peldañada, terminales de las escaleras de servicio.
- Revise todas las pasarelas existentes.
- Controle la estabilidad de los acopios realizados.
- Controle las posibilidades de sobrecarga de la estructura.
- Compruebe que se mantiene el orden y la limpieza.

2.7.9.5. Comprobaciones a realizar en cubiertas.

- Estado de las protecciones anti caídas utilizados.
- Estabilidad de los acopios sobre las cubiertas.
- Estado de las pasarelas de seguridad para circulaciones sobre la cubierta.
- Vigile que no se produzcan descargas puntuales.
- Controle la utilización de medios auxiliares y de maquinaria.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

2.7.9.6. Comprobaciones a realizar en los oficios.

- Compruebe la Seguridad de los medios auxiliares utilizados.
- Compruebe la seguridad de la maquinaria utilizada.
- Compruebe los niveles de iluminación.
- Compruebe que se mantienen el orden y la limpieza.
- Controle la instalación eléctrica de toda la obra.

2.7.10. Instalaciones provisionales de obra.

Según el R.D. 1627/ 1997 del 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo ha sido derogada en su totalidad, no obstante, y a la vista que no se ha aprobado ninguna otra Orden ó Decreto que regule este vacío normativo, creemos que se deberá colocar las siguientes Instalaciones provisionales de Obra.

- VESTUARIO: Se incorpora caseta prefabricada de vestuario, que estarán en la parcela de la obra todo el tiempo de duración de la misma.

2.8. Gestión de residuos

De acuerdo con el Real Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, la Ley 7/2007 (GICA) de 9 de julio, la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la comunidad autónoma de Andalucía y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- Clasificación de la actividad.

Como viene recogido en el anexo de la Ley 7/2007, de 9 de Julio de GICA, la actividad de la nave proyectada viene definida por el punto 13.48, “Talleres de reparación de vehículos a motor y de maquinaria en general, siempre que la superficie construida total sea superior a 250 m²”, la cual se somete a la Calificación ambiental y declaración responsable de los efectos ambientales, recogido en el *TÍTULO III, CAPÍTULO II, Sección 5º* de dicha Ley.

- Actividad desempeñada.

La actividad que se llevará a cabo será la de “Taller de reparación de vehículos a motor y de maquinaria en general”. Dicha actividad podrá ser ejercida a cualquier hora del día y durante cualquier día del año.

- Emplazamiento.

La actividad a desarrollar se establecerá en un recinto cerrado y en propiedad particular. Este establecimiento estará ubicado en una zona industrial, la cual viene representada en los planos correspondientes a “Situación y emplazamiento”.

- Equipos.

La maquinaria, equipos y herramientas que se utilizarán para el desarrollo de la actividad serán aquellos necesarios y que satisfagan las necesidades para la correcta función de la maquinaria agrícola y materiales para la actividad agraria utilizada y almacenada en dichas instalaciones.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Materiales y maquinaria empleados.

De entre todos los elementos que ocuparan el interior de la nave, encontraremos de diversa índole, pudiéndose clasificar de diferentes formas.

En las instalaciones se almacenarán distintos tipos de materiales relacionados con instalaciones de regadío, los cuales cubran las funciones de instalación inicial y mantenimiento. Entre estos materiales se pueden encontrar elementos para la construcción balsas, dispositivos de bombeo, válvulas, filtros, tuberías, emisores, etc.

Por otro lado, encontraremos productos fertilizantes y fitosanitarios que se destinarán a las actividades propias de fertilización y abonado del olivar.

Por último, el mayor espacio de las instalaciones estará ocupado por maquinaria y herramientas necesarias para llevar a cabo las actividades de mantenimiento durante todo el año y la recolección del olivar. Entre ellas podemos encontrar coches, tractores, quads, buggys, remolques, cubas, picadoras, barredoras, sopladoras y otros muchos.

A su vez, se dispondrá en almacén de artículos de repuesto para no pausar el funcionamiento de dicha maquinaria.

- Riesgos medioambientales.

Emisiones a la atmosfera

En cuanto a las emisiones producidas, solo consideraríamos los humos procedentes de los vehículos y los emitidos en pruebas de maquinaria agrícola.

Para evitar ambientes perjudiciales y conseguir la evacuación de estos humos, se han dispuesto aireadores en cubierta los cuales garantizan la renovación de aire constantemente

Aguas residuales

Las aguas residuales producidas serán para servicios de aseo personal y limpieza de maquinaria, los cuales son clasificables como Aguas Residuales Urbanas.

Residuos

- Líquidos:

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Los residuos líquidos procedentes de productos fitosanitarios se depositarán en las instalaciones de empresas que cuenten con la homologación correspondiente al reciclado de este tipo de residuos. En estos se incluyen los vertidos producidos por la limpieza de maquinaria empleada en la fumigación y fertilización del olivar.

Por otra parte, se suministrará a otra empresa homologada los aceites utilizados por los vehículos y maquinaria agrícola.

- Sólidos:

Por un lado, podemos agrupar aquellos elementos que se desechan directamente como son el papel, cartón, plásticos y maderas procedentes del envasado, empaquetado, protección, transporte y demás; de los repuestos, productos fitosanitarios y herbicidas y todos los materiales o herramientas que se utilizan en el desarrollo de la actividad agraria.

Por otro lado, se producirán grandes cantidades de chatarra de diversos tipos de materiales. Esta chatarra será producida básicamente por repuestos de maquinaria y material sobrante en reparaciones de maquinaria.

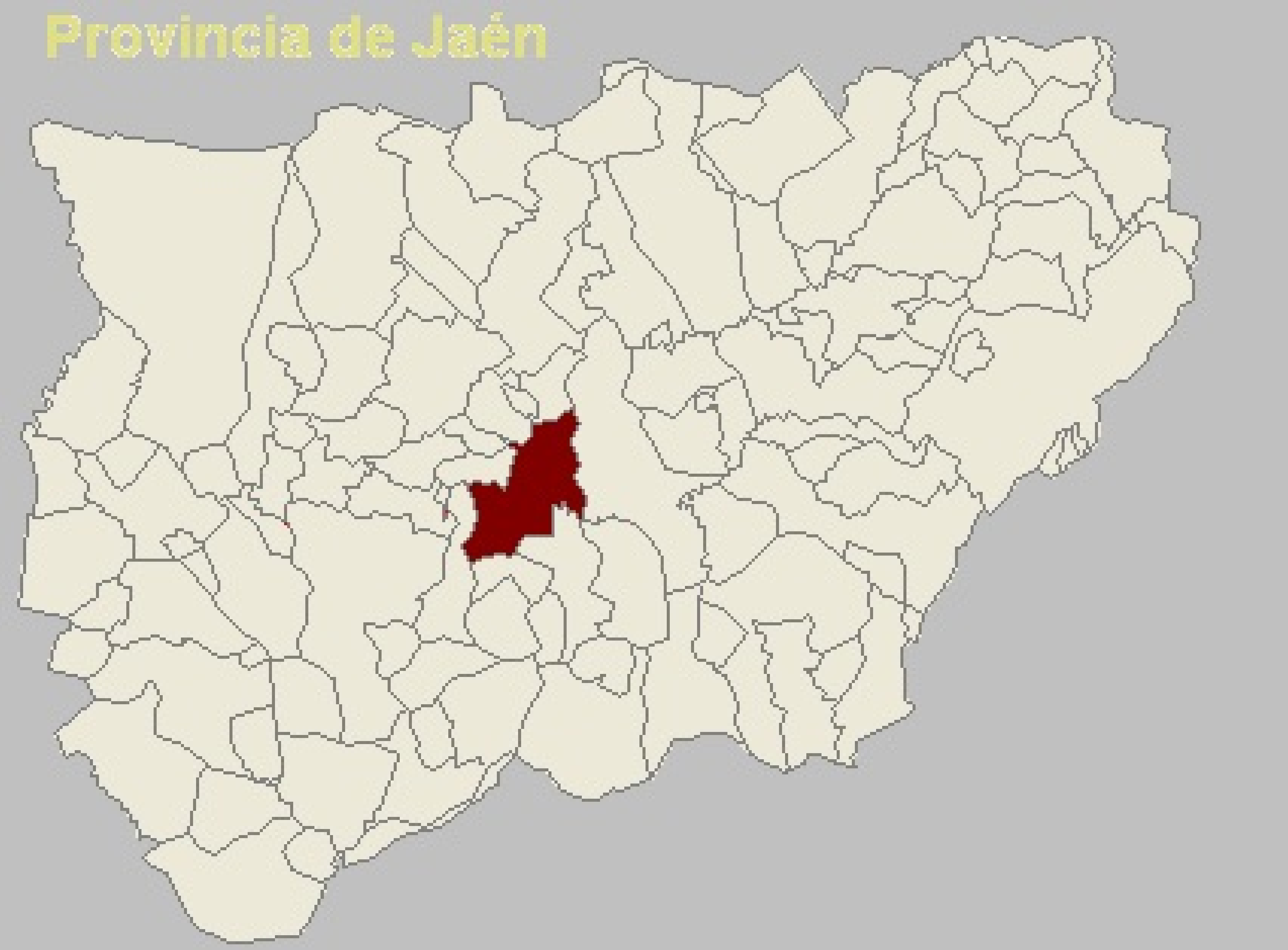
Al igual que con los residuos líquidos, serán tratados depositándolos en las instalaciones de empresas que cuenten con las homologaciones necesarias para tratar residuos.

En Linares, a 17 de Marzo de 2020

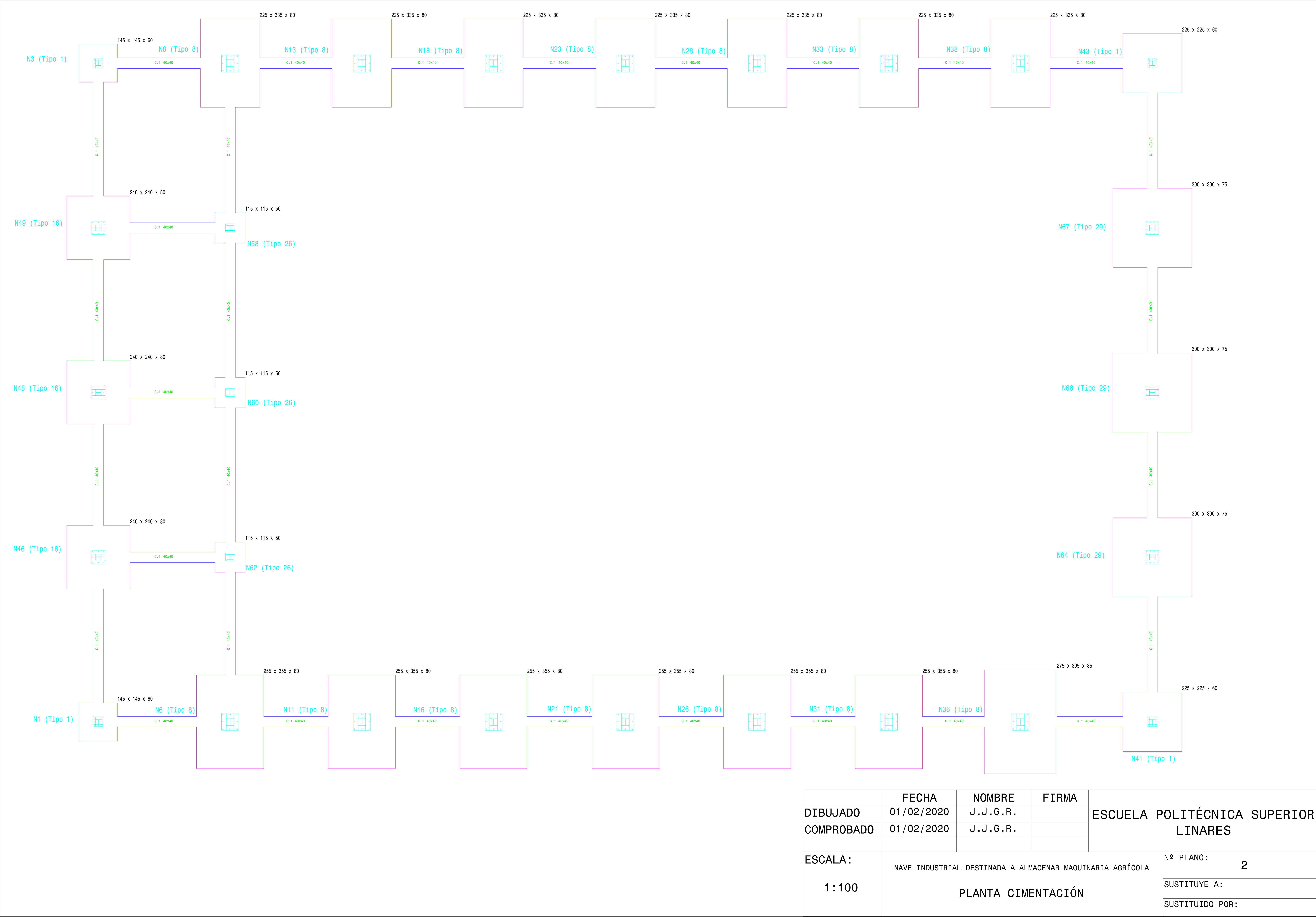


Fdo: Juan José Garrido Ruiz

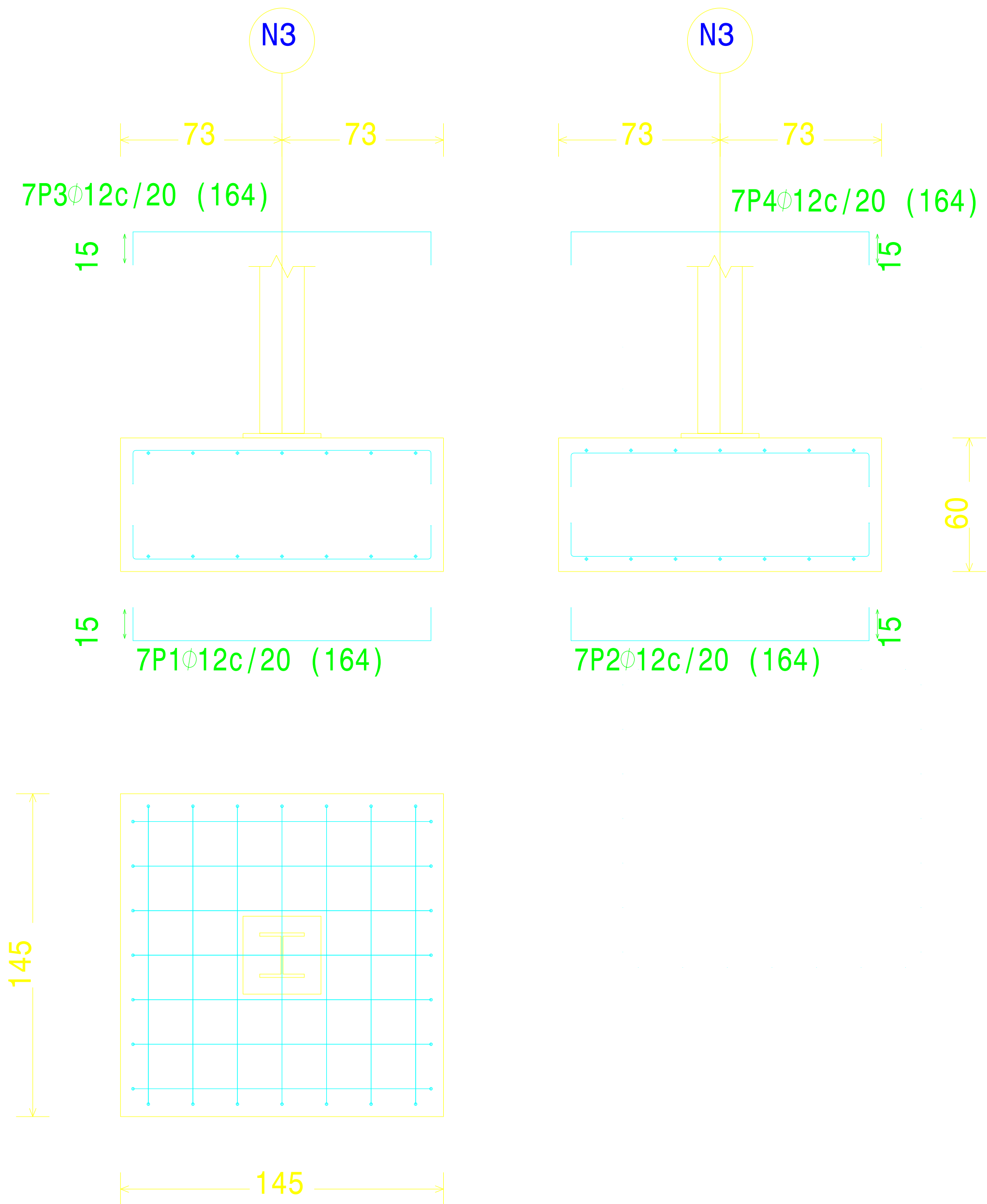
3. PLANOS



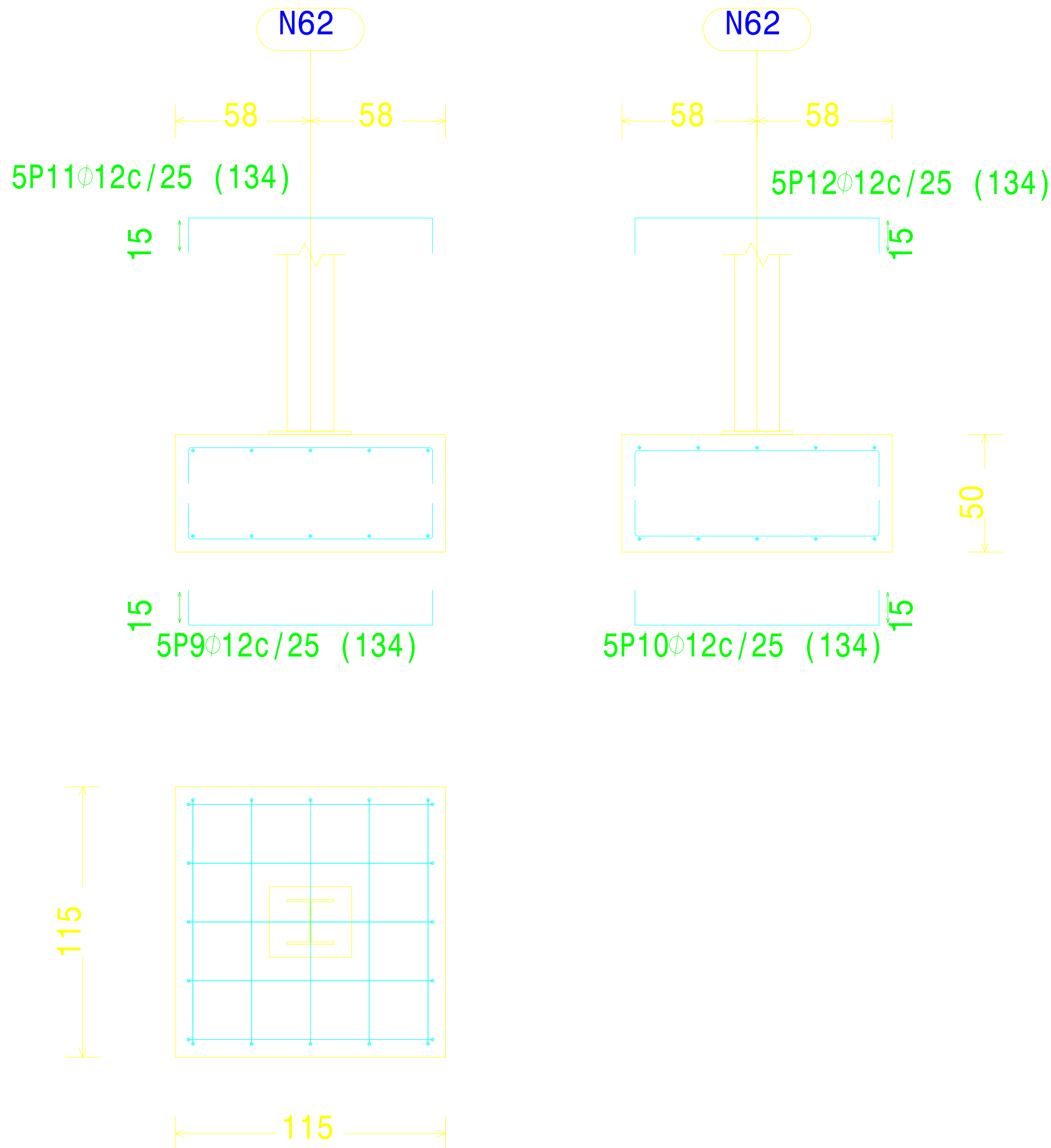
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			Nº PLANO:	1
S/E				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



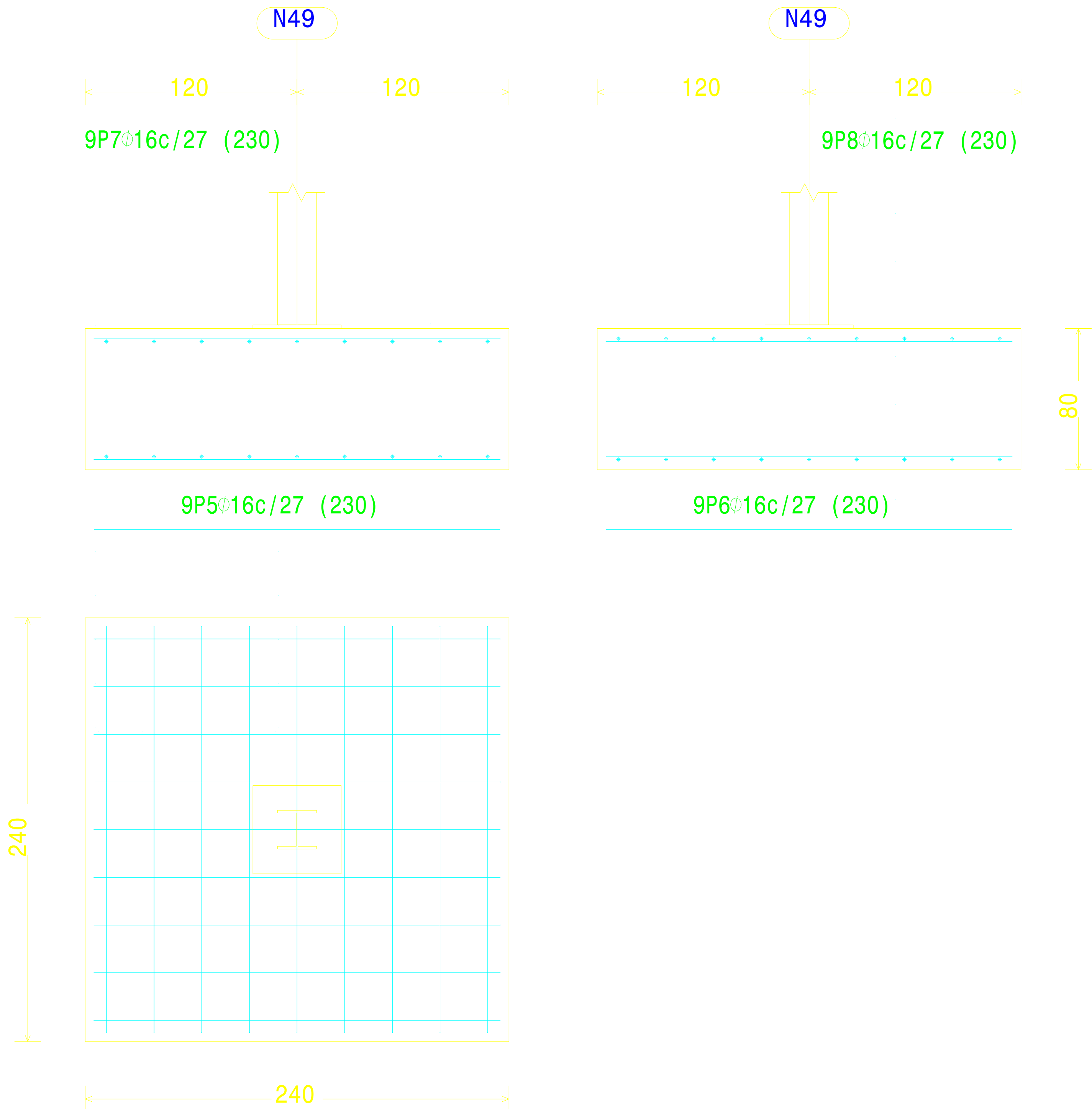
N3 y N1



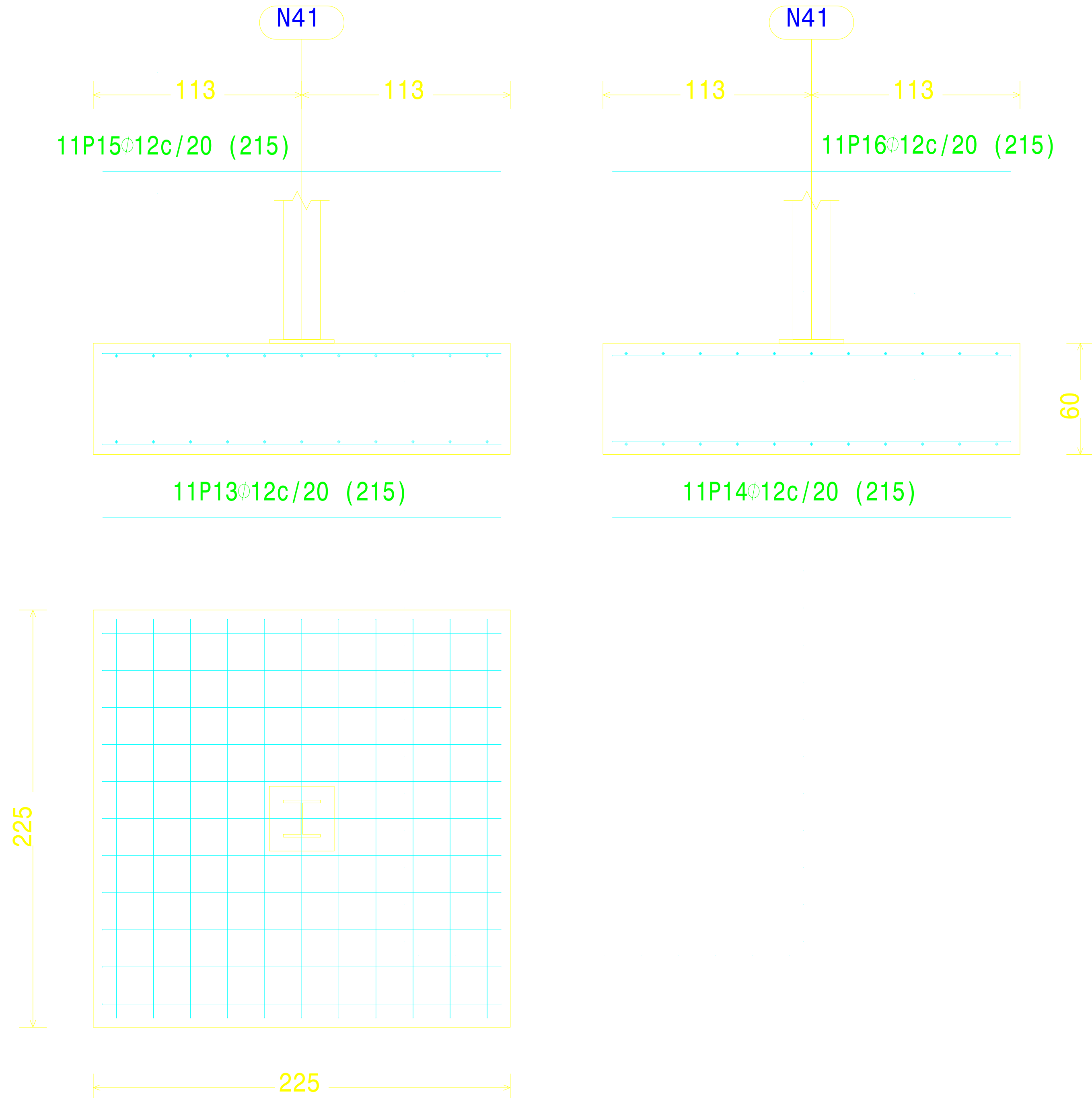
N62, N60 y N58



N49, N48 y N46

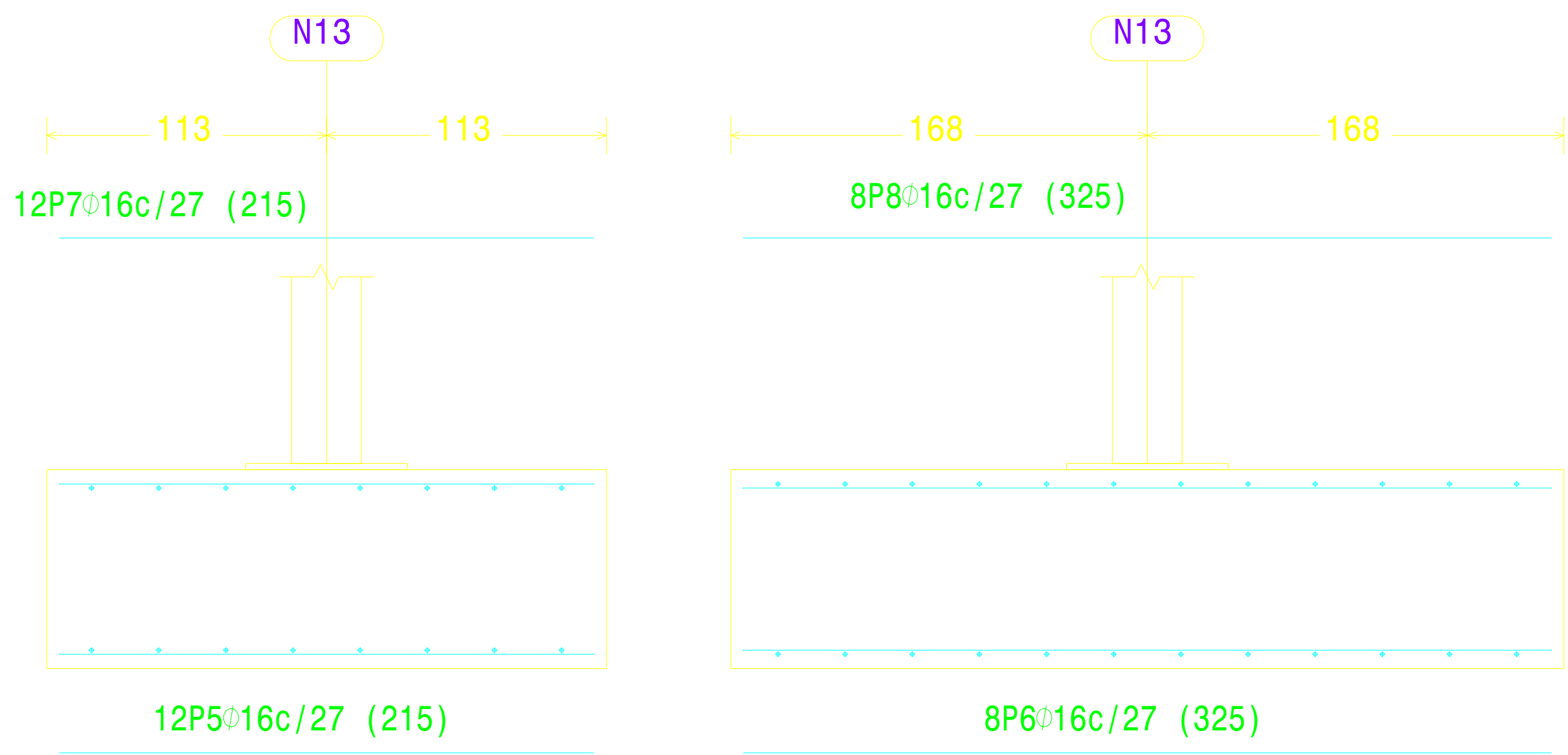


N41 y N43

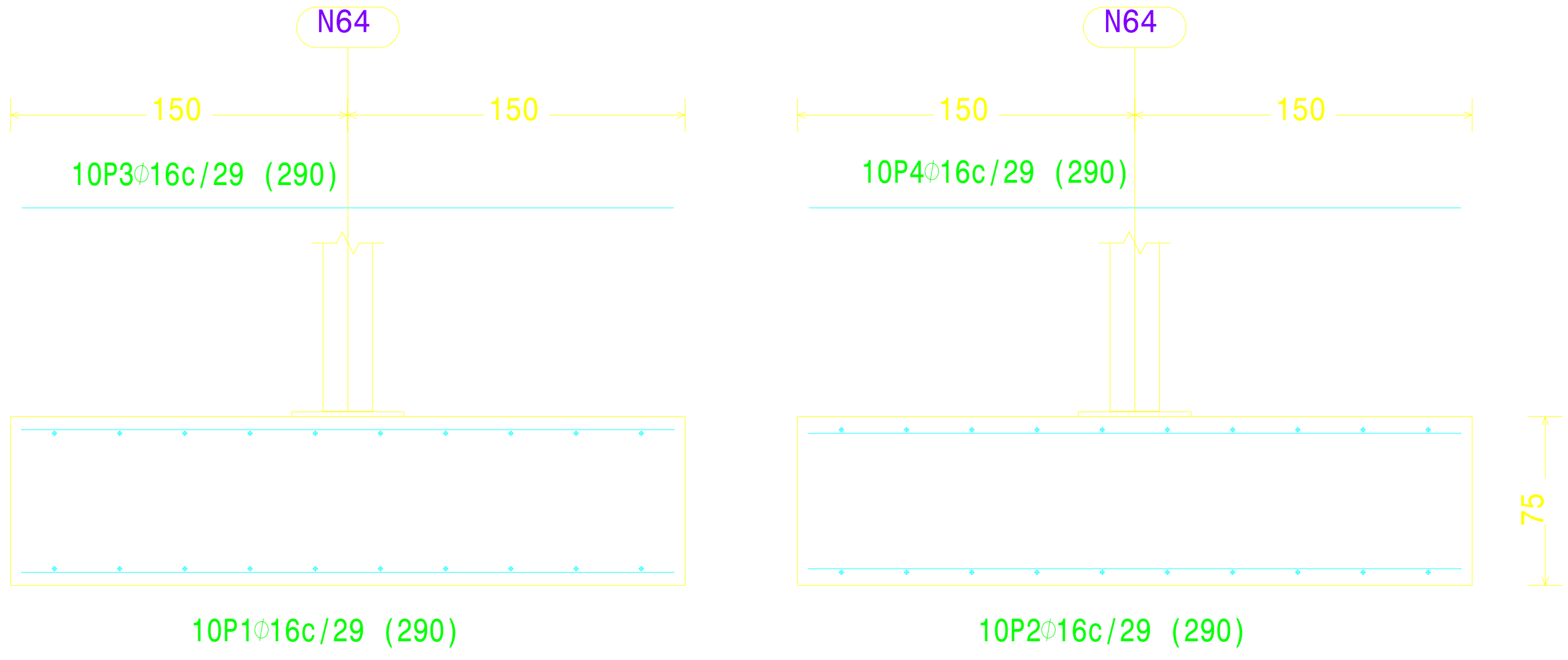


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3=N1	1	Ø12	7	164	1148	10.2
	2	Ø12	7	164	1148	10.2
	3	Ø12	7	164	1148	10.2
	4	Ø12	7	164	1148	10.2
Total+10%: (x2):						44.9 89.8
N49=N48=N46	5	Ø16	9	230	2070	32.7
	6	Ø16	9	230	2070	32.7
	7	Ø16	9	230	2070	32.7
	8	Ø16	9	230	2070	32.7
Total+10%: (x3):						143.9 431.7
N62=N60=N58	9	Ø12	5	134	670	5.9
	10	Ø12	5	134	670	5.9
	11	Ø12	5	134	670	5.9
	12	Ø12	5	134	670	5.9
Total+10%: (x3):						26.0 78.0
N41=N43	13	Ø12	11	215	2365	21.0
	14	Ø12	11	215	2365	21.0
	15	Ø12	11	215	2365	21.0
	16	Ø12	11	215	2365	21.0
Total+10%: (x2):						92.4 184.8
						Ø12: 352.6 Ø16: 431.7 Total: 784.3

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA ZAPATAS 1			Nº PLANO: 3	
1:5				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

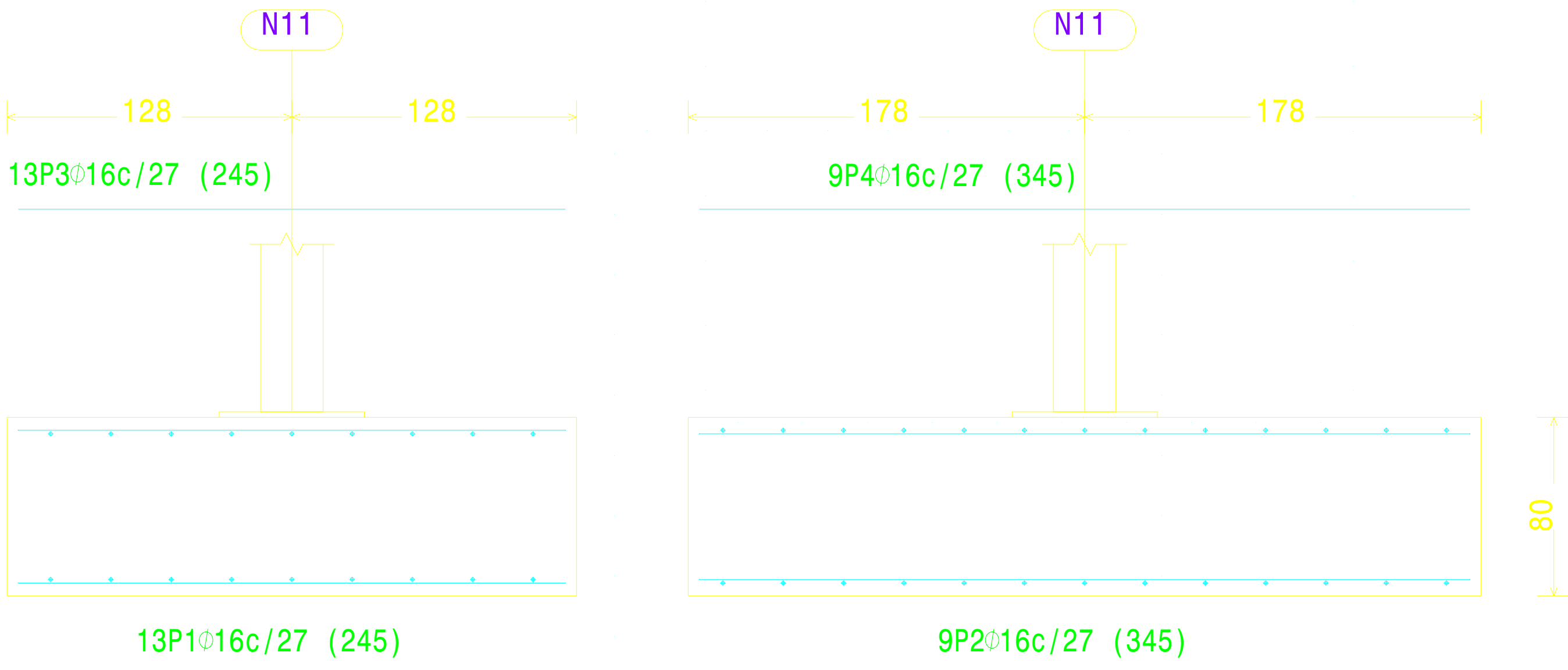
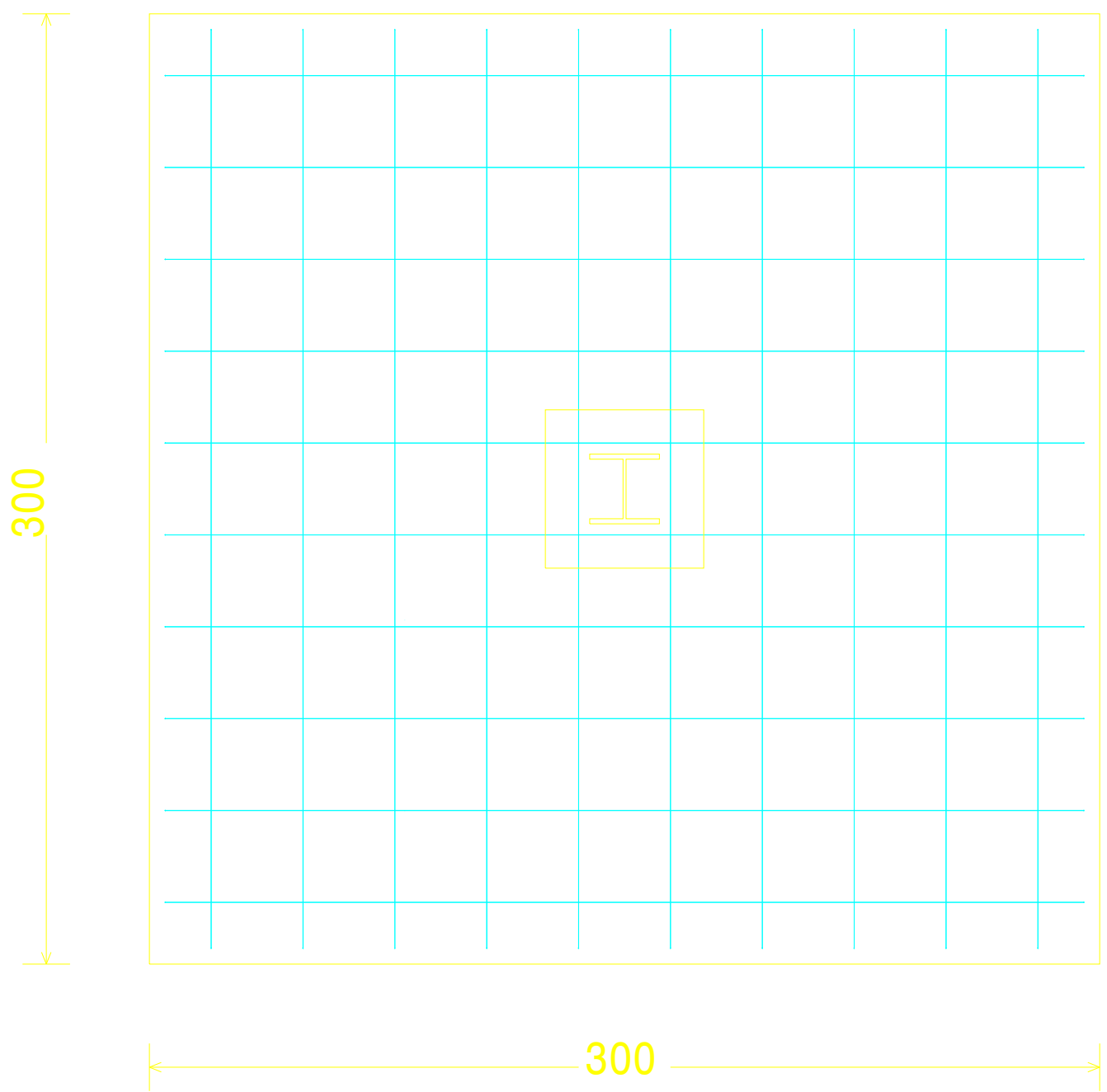
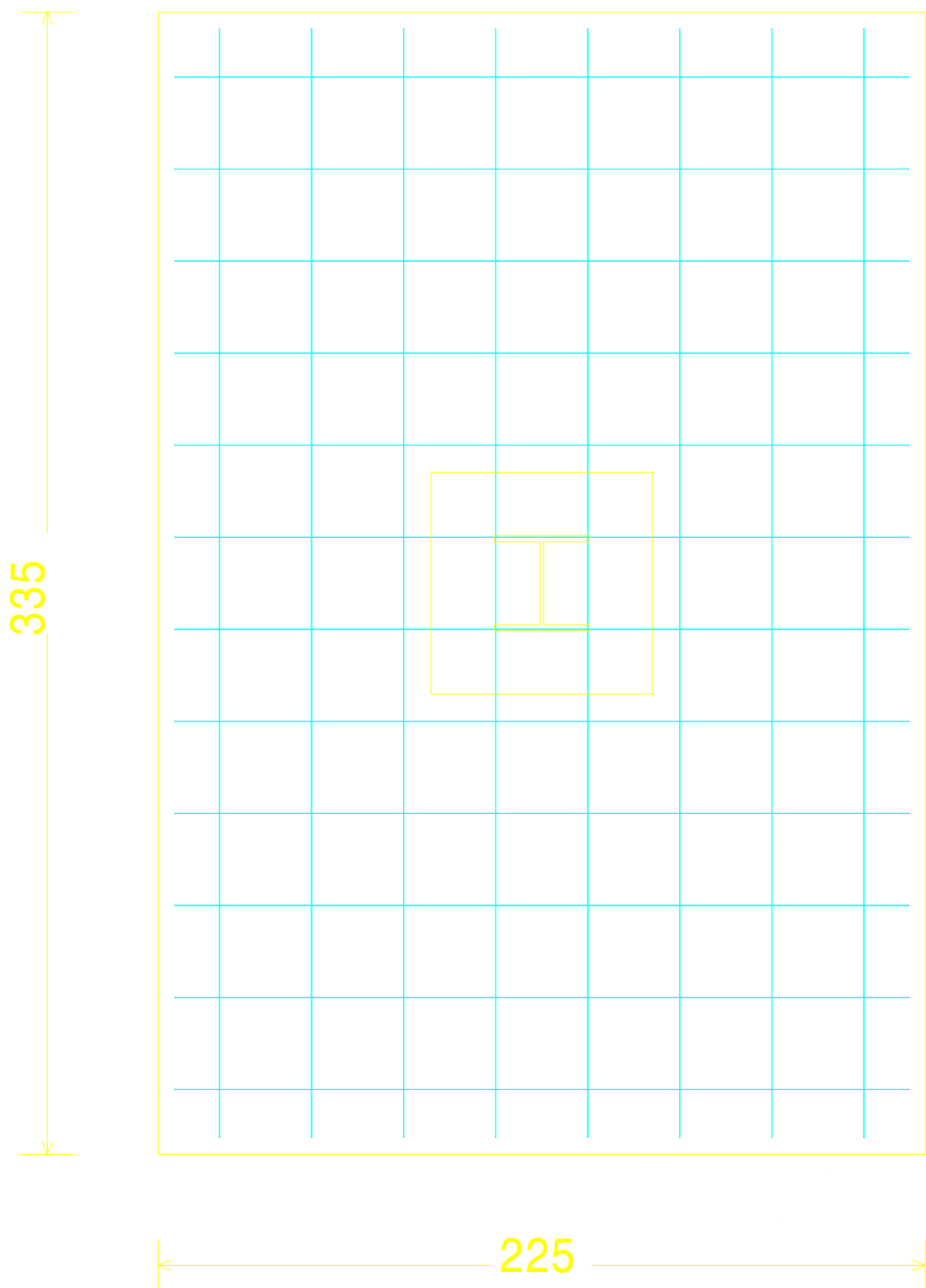


N13, N18, N23, N28, N33, N38 y N8

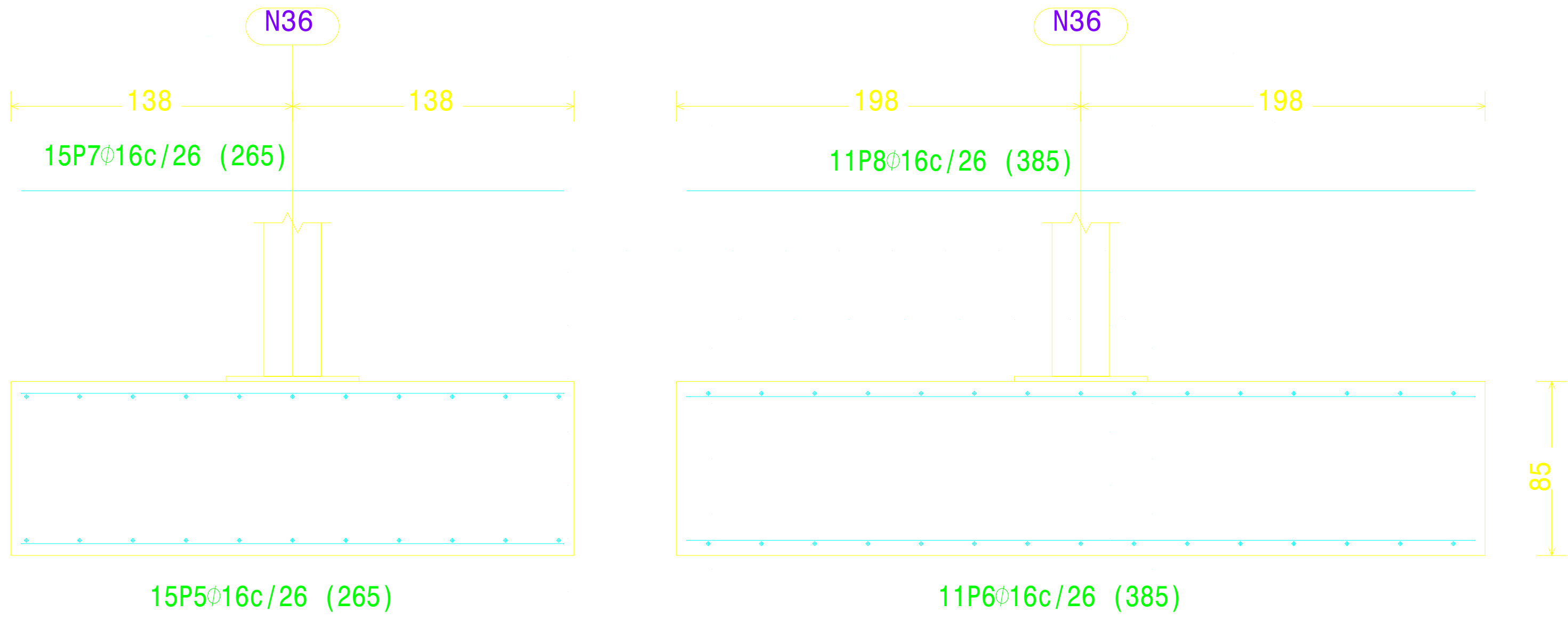


N64, N66 y N67

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N64=N66=N67	1	Ø16	10	290	2900	45.8
	2	Ø16	10	290	2900	45.8
	3	Ø16	10	290	2900	45.8
	4	Ø16	10	290	2900	45.8
	Total+10%: (x3):					201.5 604.5
N13=N18=N23=N28=N33=N38 N8	5	Ø16	12	215	2580	40.7
	6	Ø16	8	325	2600	41.0
	7	Ø16	12	215	2580	40.7
	8	Ø16	8	325	2600	41.0
	Total+10%: (x7):					179.7 1257.9
Ø16:					1862.4	
Total:					1862.4	

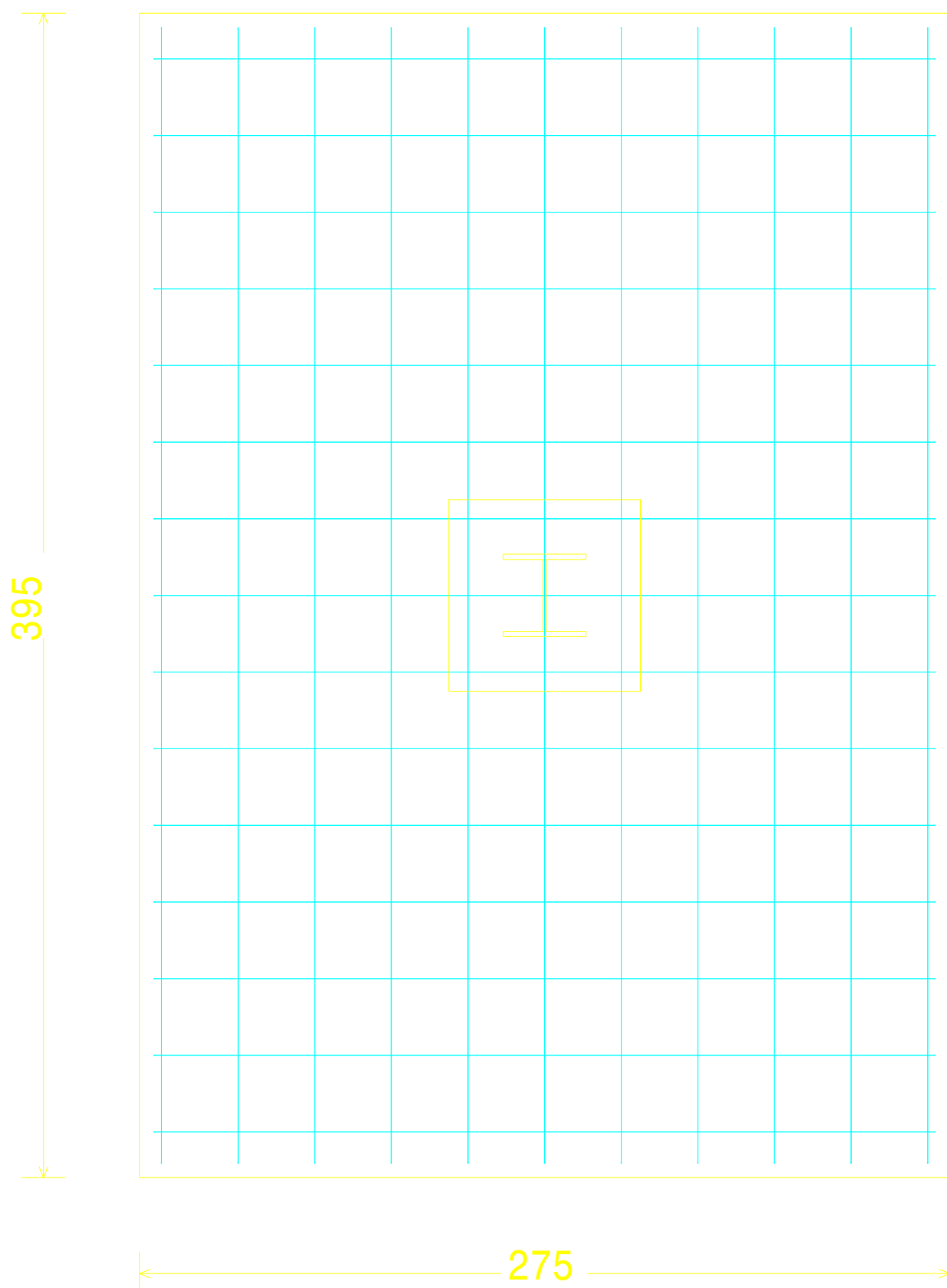
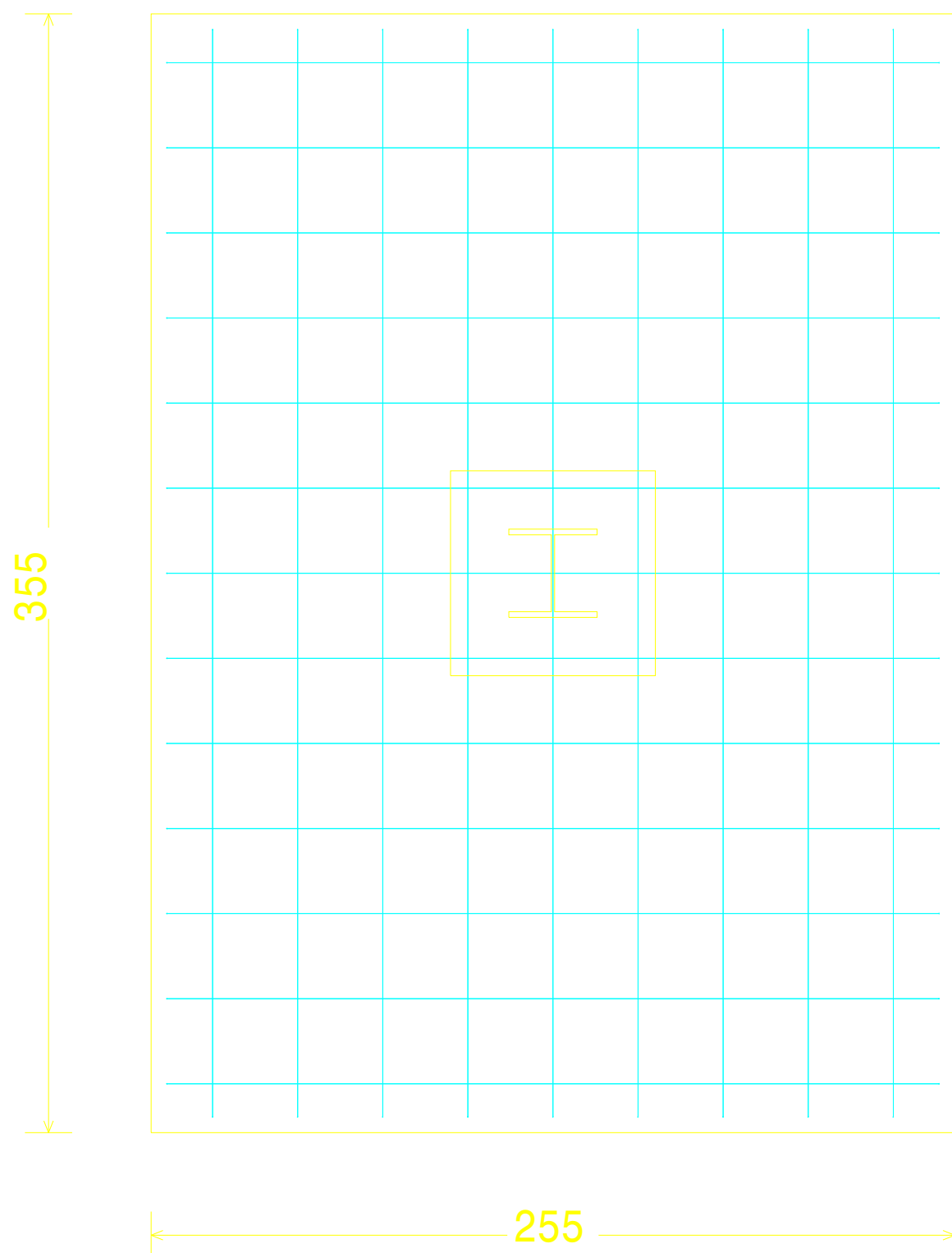


N11, N16, N21, N26, N31 y N6



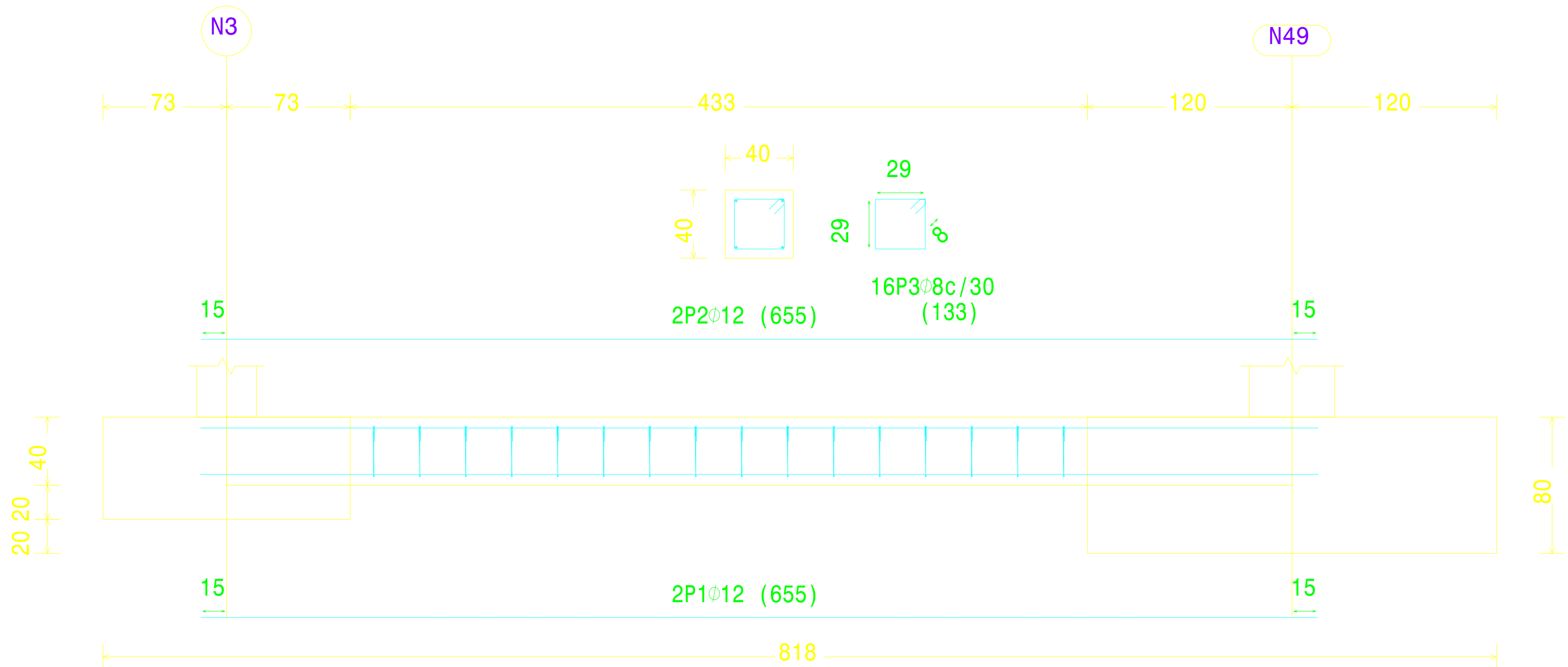
N36

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N11=N16=N21=N26=N31=N6	1	Ø16	13	245	3185	50.3
	2	Ø16	9	345	3105	49.0
	3	Ø16	13	245	3185	50.3
	4	Ø16	9	345	3105	49.0
	Total+10%: (x6):					218.5 1311.0
N36	5	Ø16	15	265	3975	62.7
	6	Ø16	11	385	4235	66.8
	7	Ø16	15	265	3975	62.7
	8	Ø16	11	385	4235	66.8
	Total+10%:					284.9
Ø16:					1595.9	
Total:					1595.9	

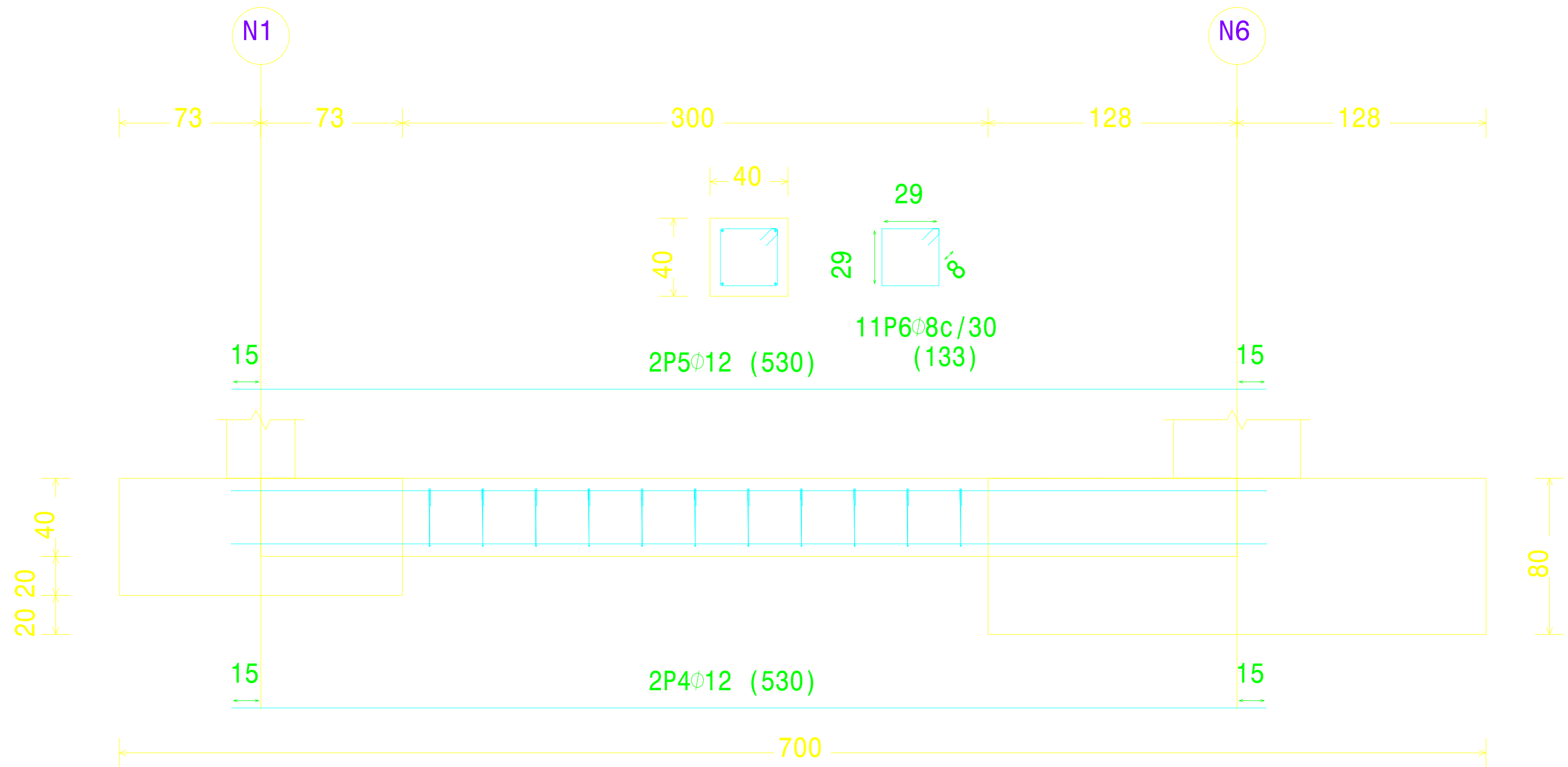


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			Nº PLANO: 4	
1:5				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

C [N3-N49], C [N49-N48], C [N48-N46], C [N46-N1], C [N41-N64], C [N64-N66], C [N66-N67],
C [N8-N58], C [N58-N60], C [N60-N62], C [N62-N6] y C [N43-N67]



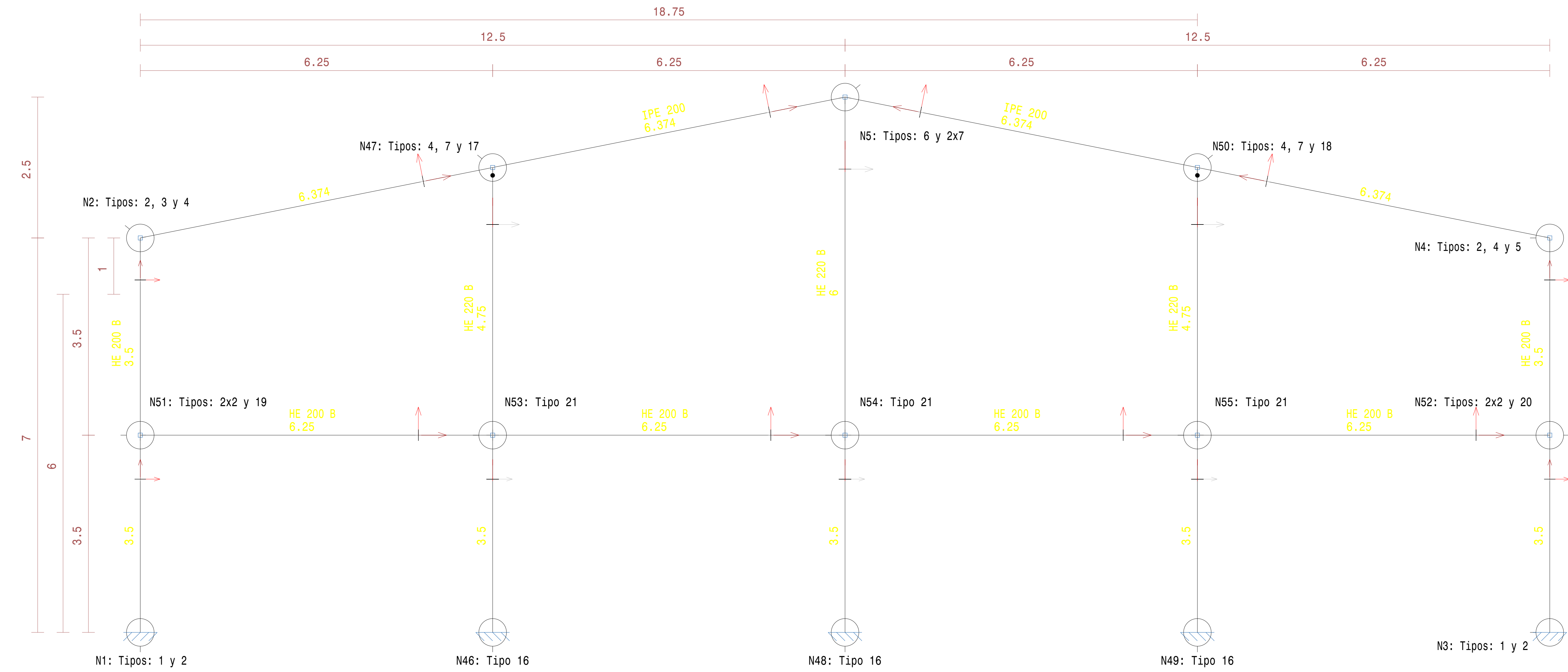
C [N1-N6], C [N8-N3], C [N62-N46], C [N48-N60], C [N58-N49], C [N8-N13], C [N13-N18],
C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N41-N36],
C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11] y C [N11-N6]



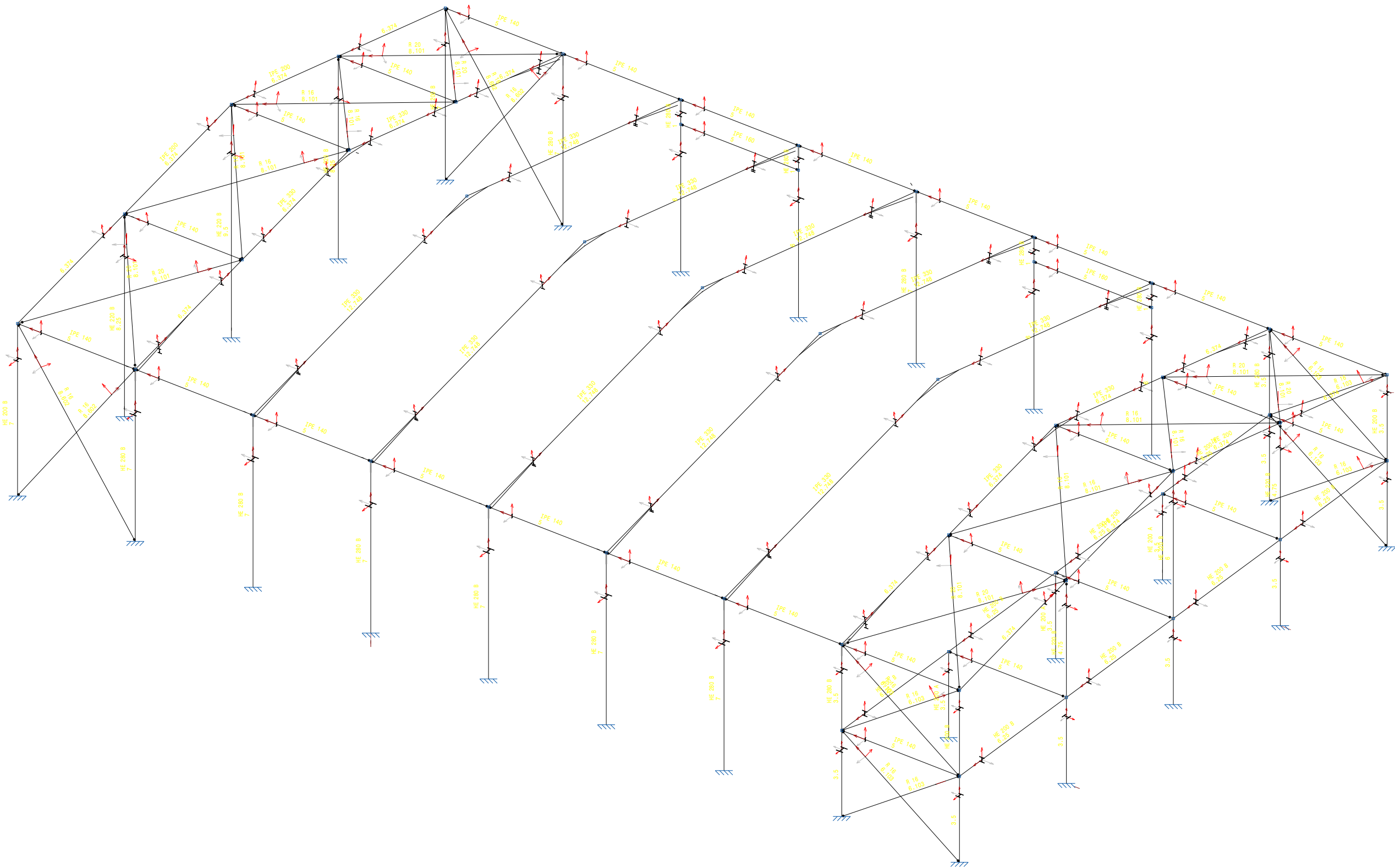
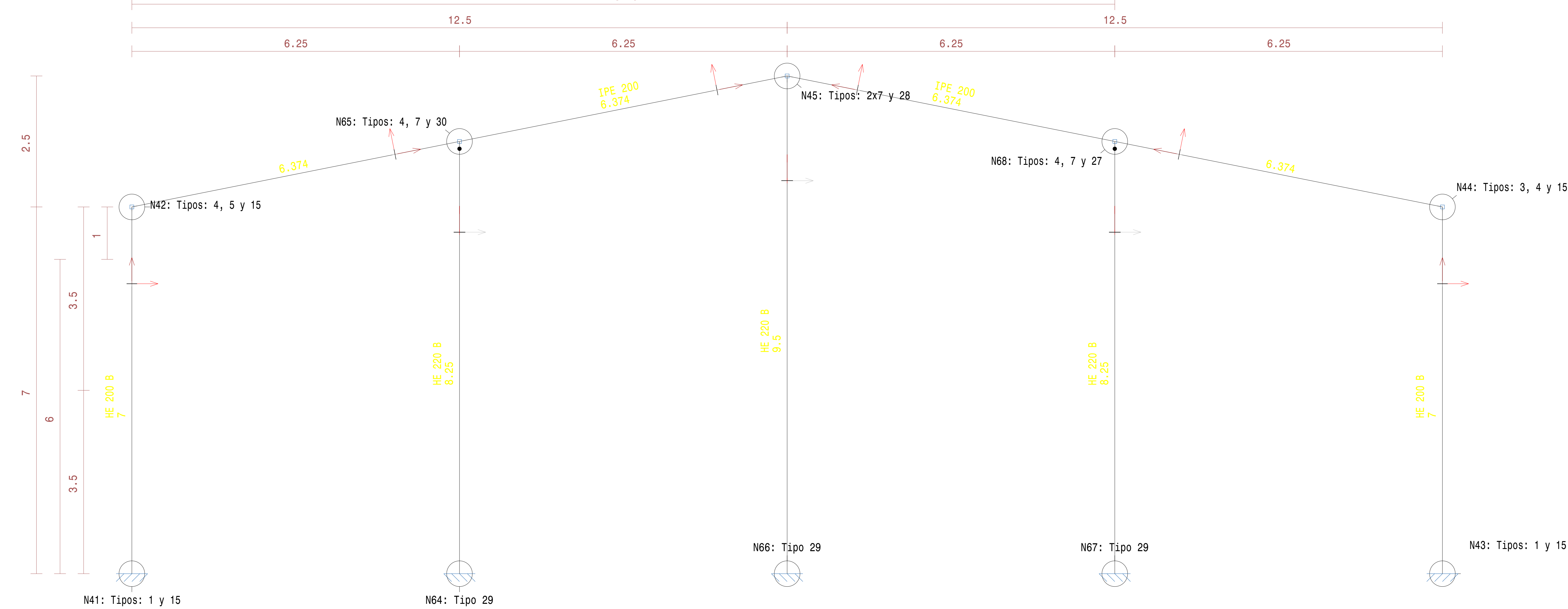
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	TotalB 500 S, Ys=1.15 (cm)	(kg)
C [N3-N49]=C [N49-N48]	1	Ø12	2	655	1310	11.6
C [N48-N46]=C [N46-N1]	2	Ø12	2	655	1310	11.6
C [N41-N64]=C [N64-N66]	3	Ø8	16	133	2128	8.4
C [N66-N67]=C [N8-N58]						
C [N58-N60]=C [N60-N62]						
C [N62-N6]=C [N43-N67]						
Total+10%:					(x12):	34.8
C [N1-N6]=C [N8-N3]	4	Ø12	2	530	1060	9.4
C [N62-N46]=C [N48-N60]	5	Ø12	2	530	1060	9.4
C [N58-N49]=C [N8-N13]	6	Ø8	11	133	1463	5.8
C [N13-N18]=C [N18-N23]						
C [N23-N28]=C [N28-N33]						
C [N33-N38]=C [N38-N43]						
C [N41-N36]=C [N36-N31]						
C [N31-N26]=C [N26-N21]						
C [N21-N16]=C [N16-N11]						
C [N11-N6]						
Total+10%:					(x19):	27.1
					Ø8:	233.2
					Ø12:	699.3
					Total:	932.5

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:				Nº PLANO: 5	
1:5	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			SUSTITUYE A:	
	PLANTA CIMENTACIÓN			SUSTITUIDO POR:	

2D: PORTICO DELANTERO

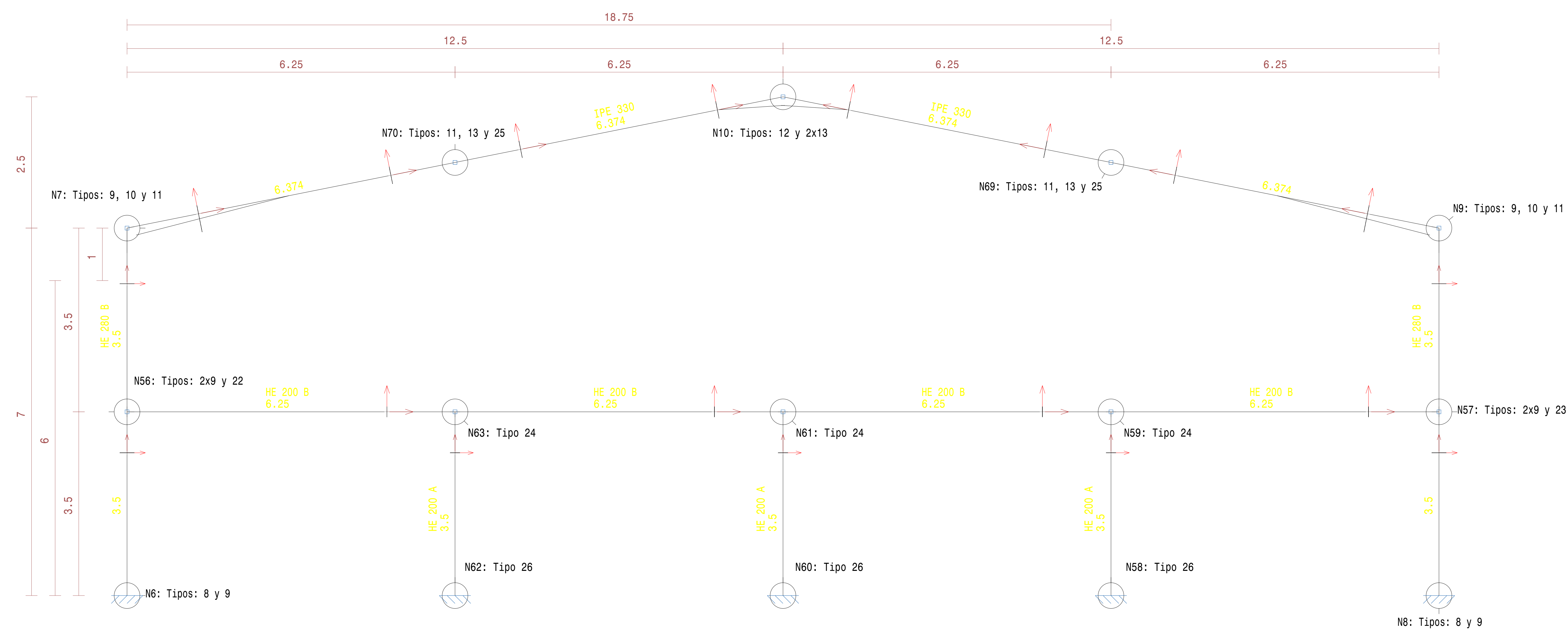


2D: PORTICO TRASERO

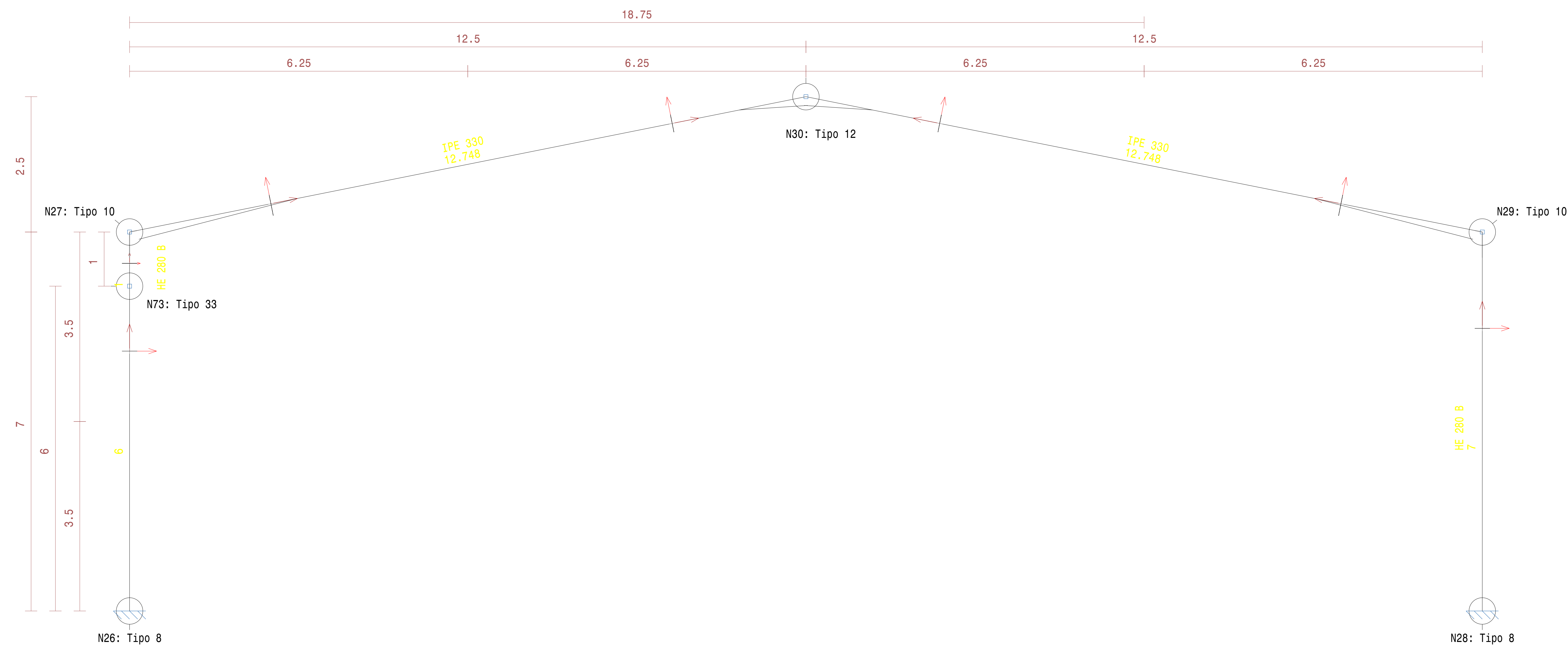


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			Nº PLANO: 6	
1:100	PÓRTICOS DELANTERO, TRASERO Y VISTA 3D			SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

2D: SEGUNDO PORTICO DELANTERO

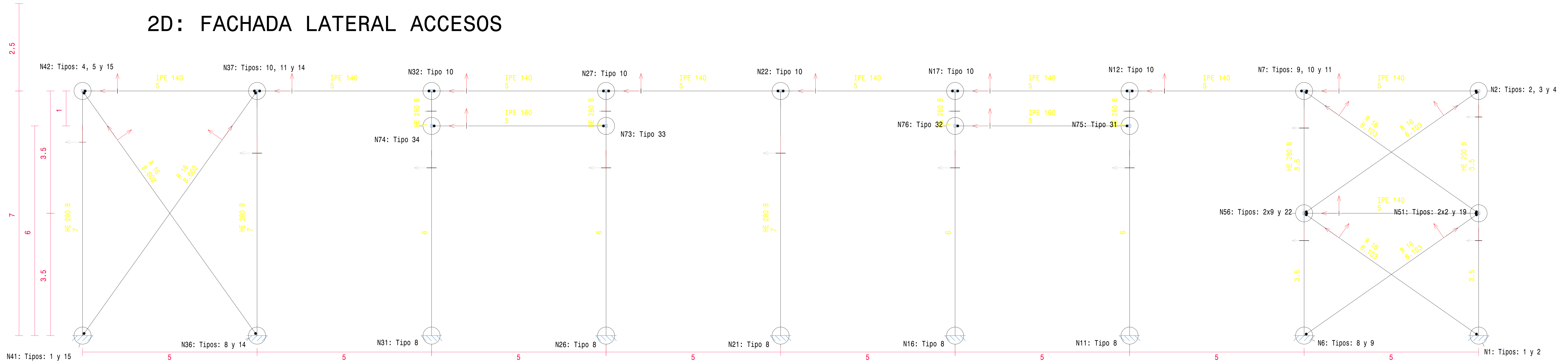


2D: PORTICO TIPO INTERMEDIO

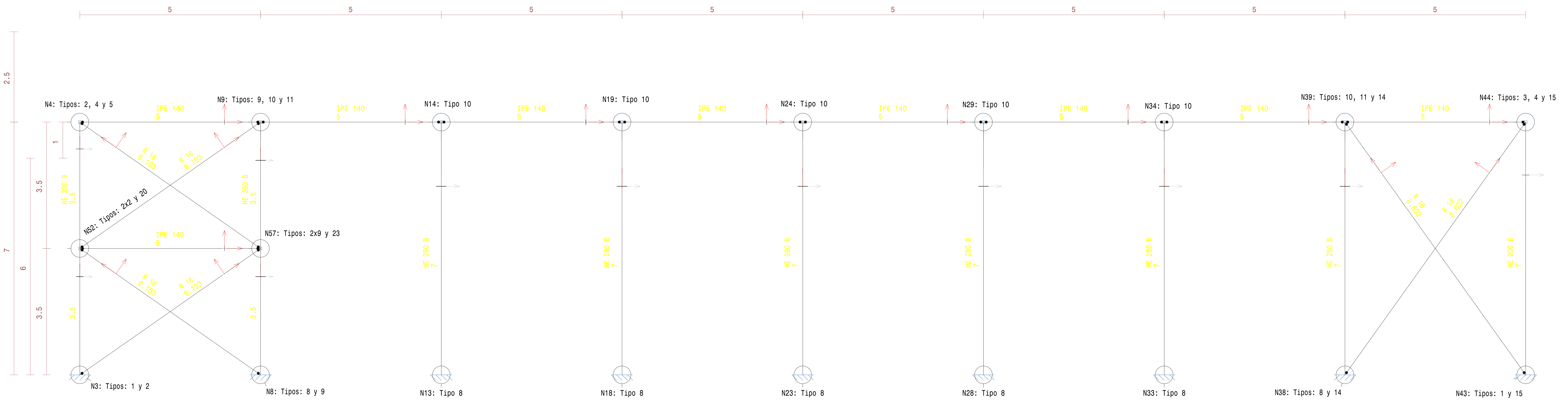


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA SEGUNDO PÓRTICO DELANTERO Y PÓRTICO INTERMEDIO			Nº PLANO:	7
1:100				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

2D: FACHADA LATERAL ACCESOS

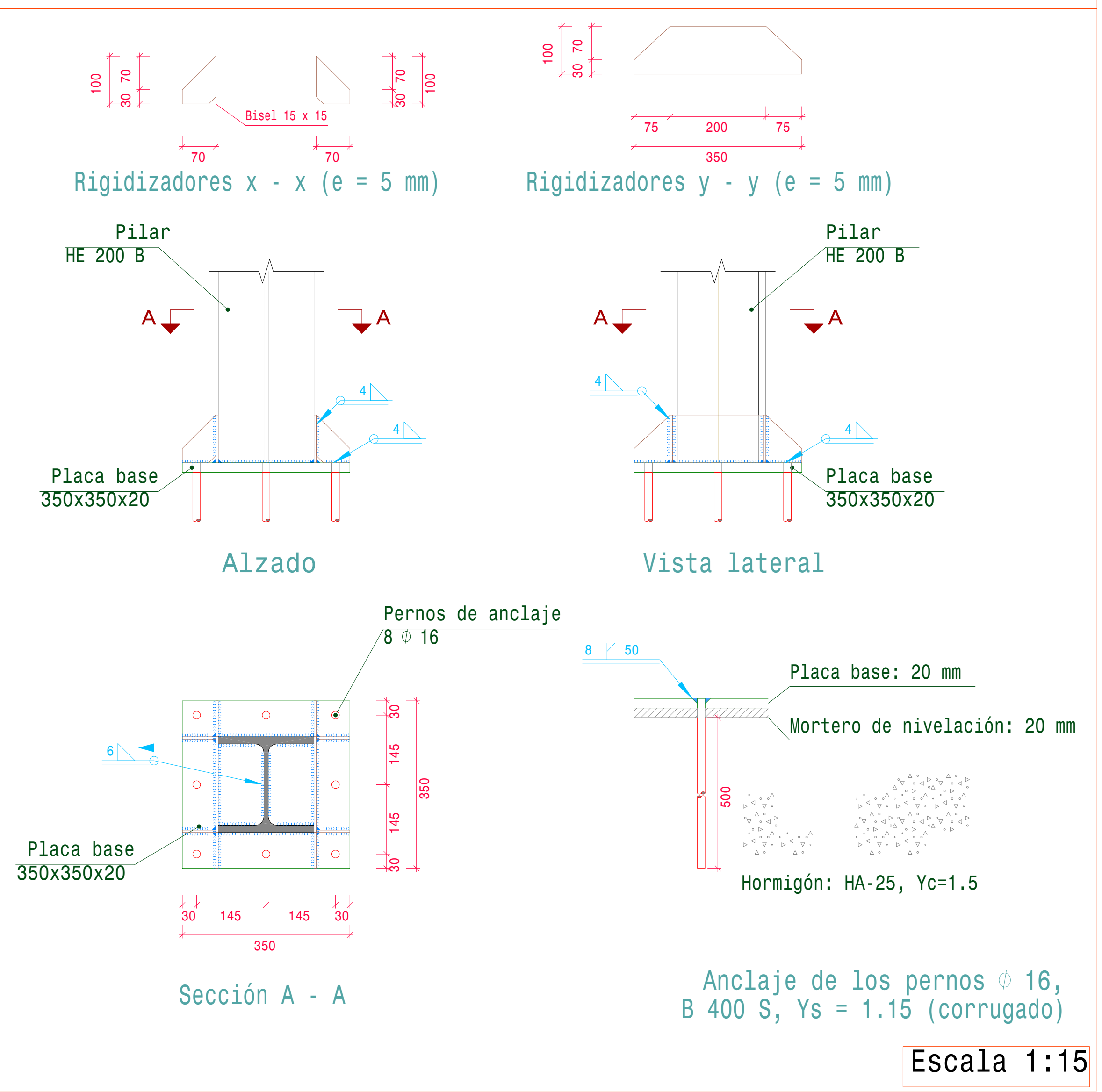


2D: MURO LATERAL

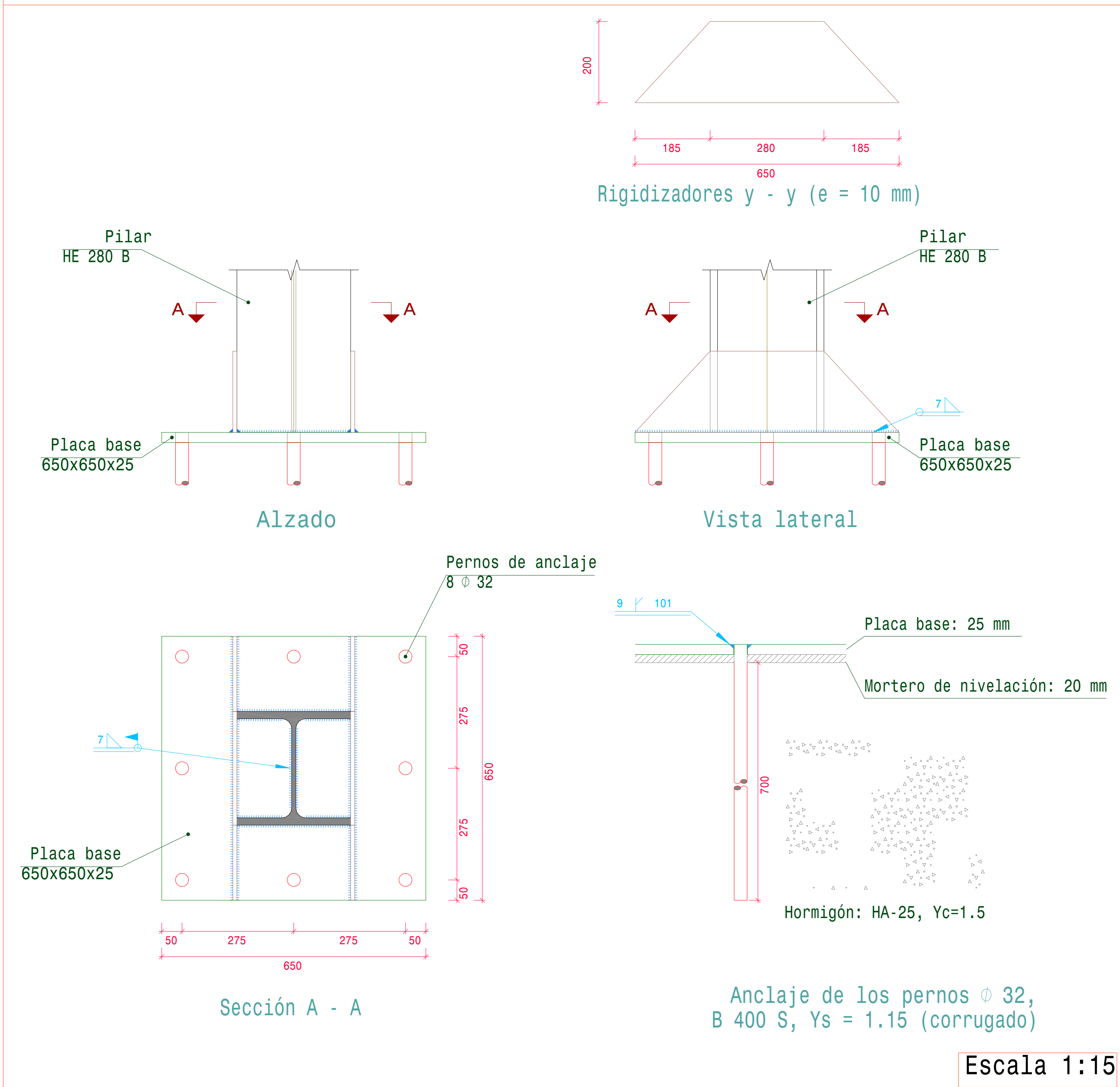


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.		
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA MUROS LATERALES			Nº PLANO: 8
1:100				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

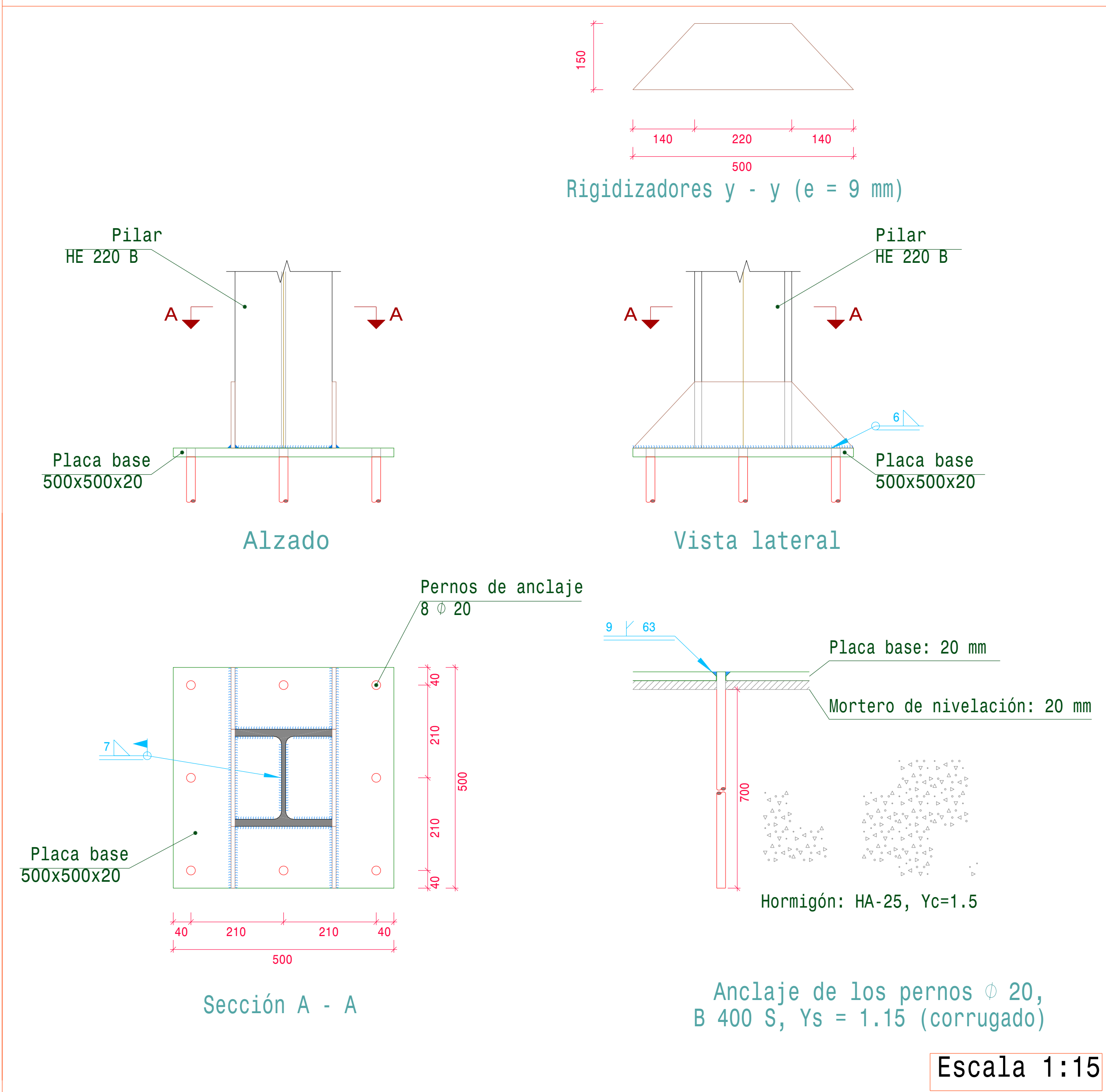
Tipo 1



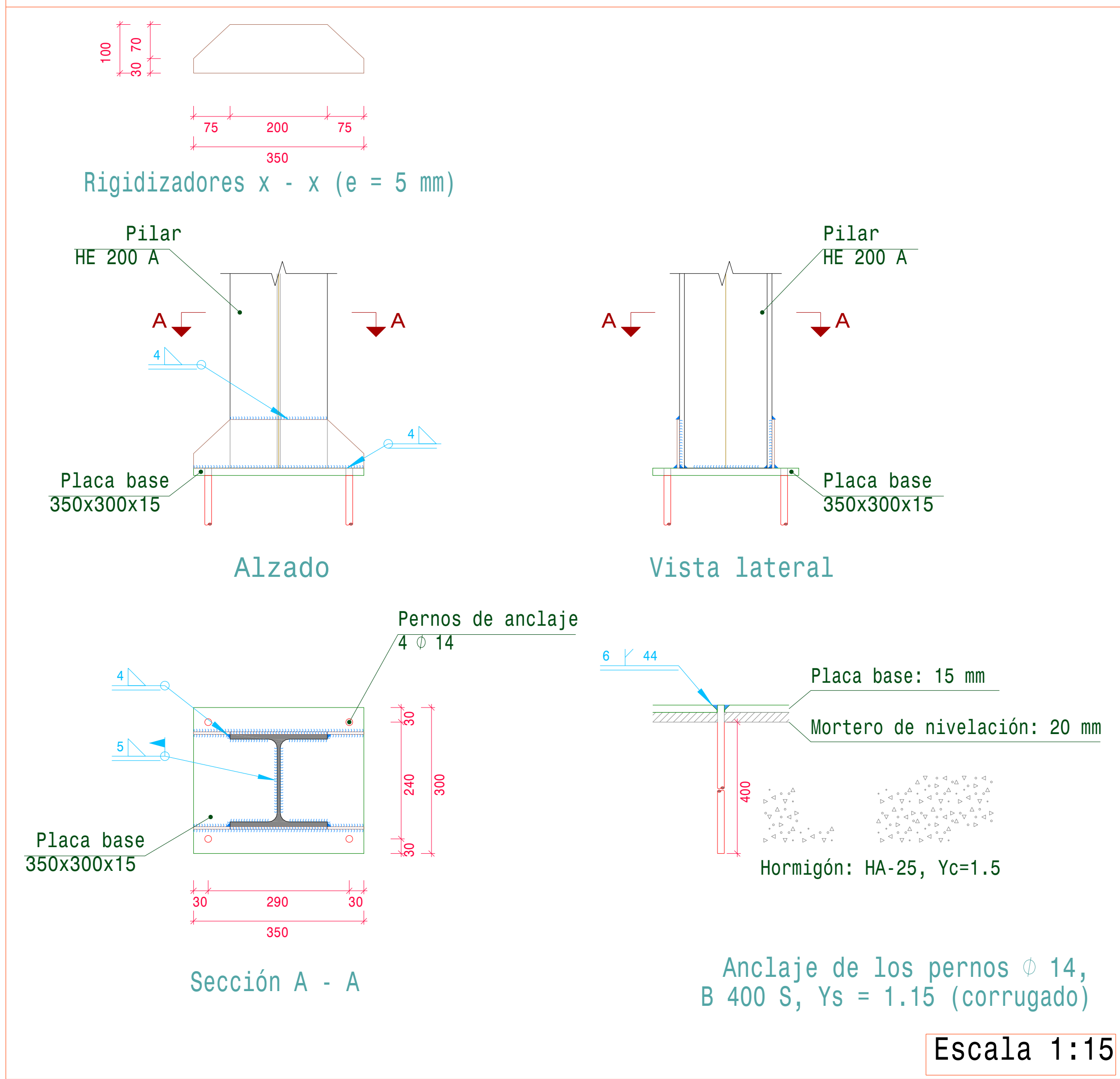
Tipo 8



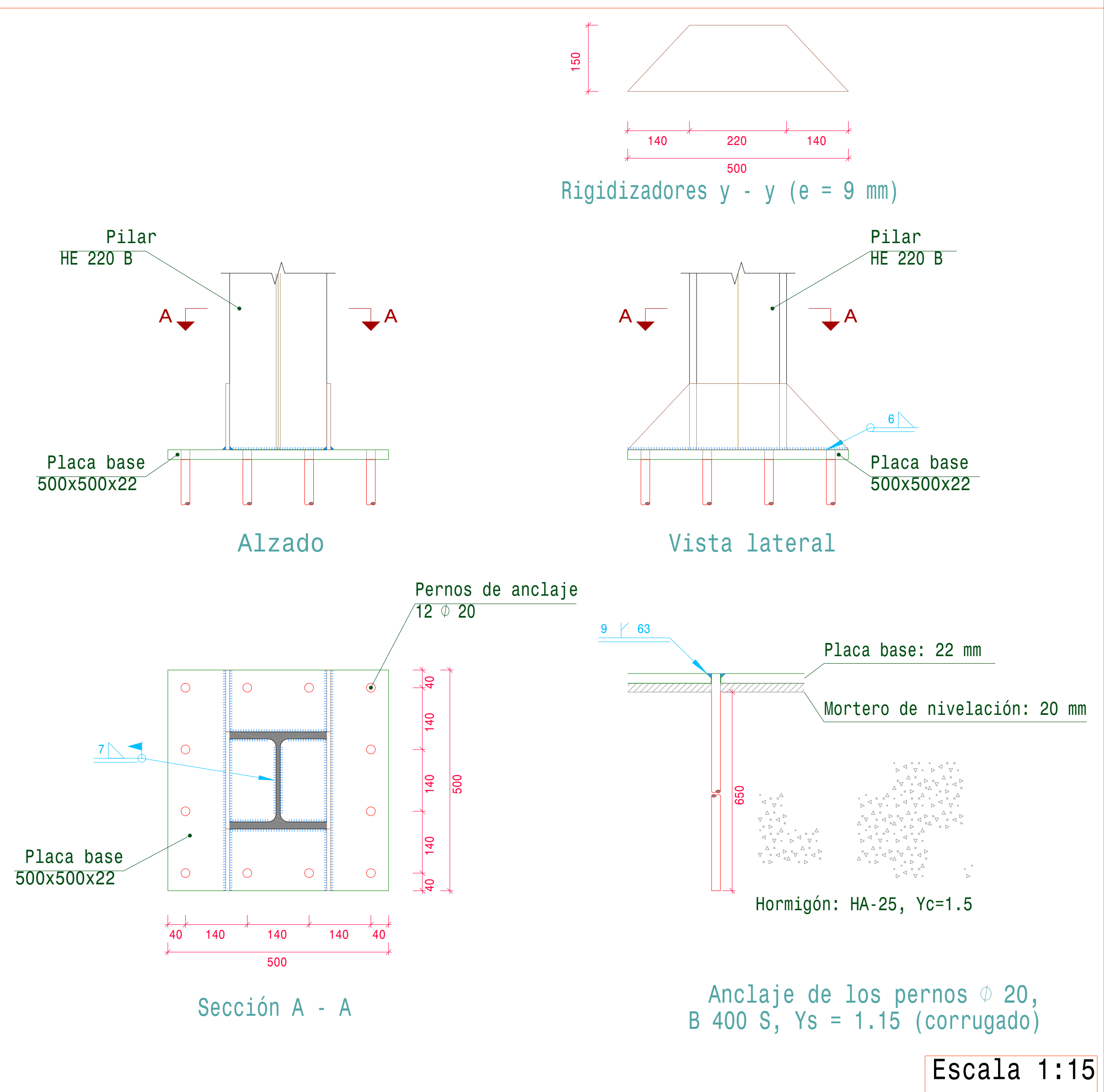
Tipo 16



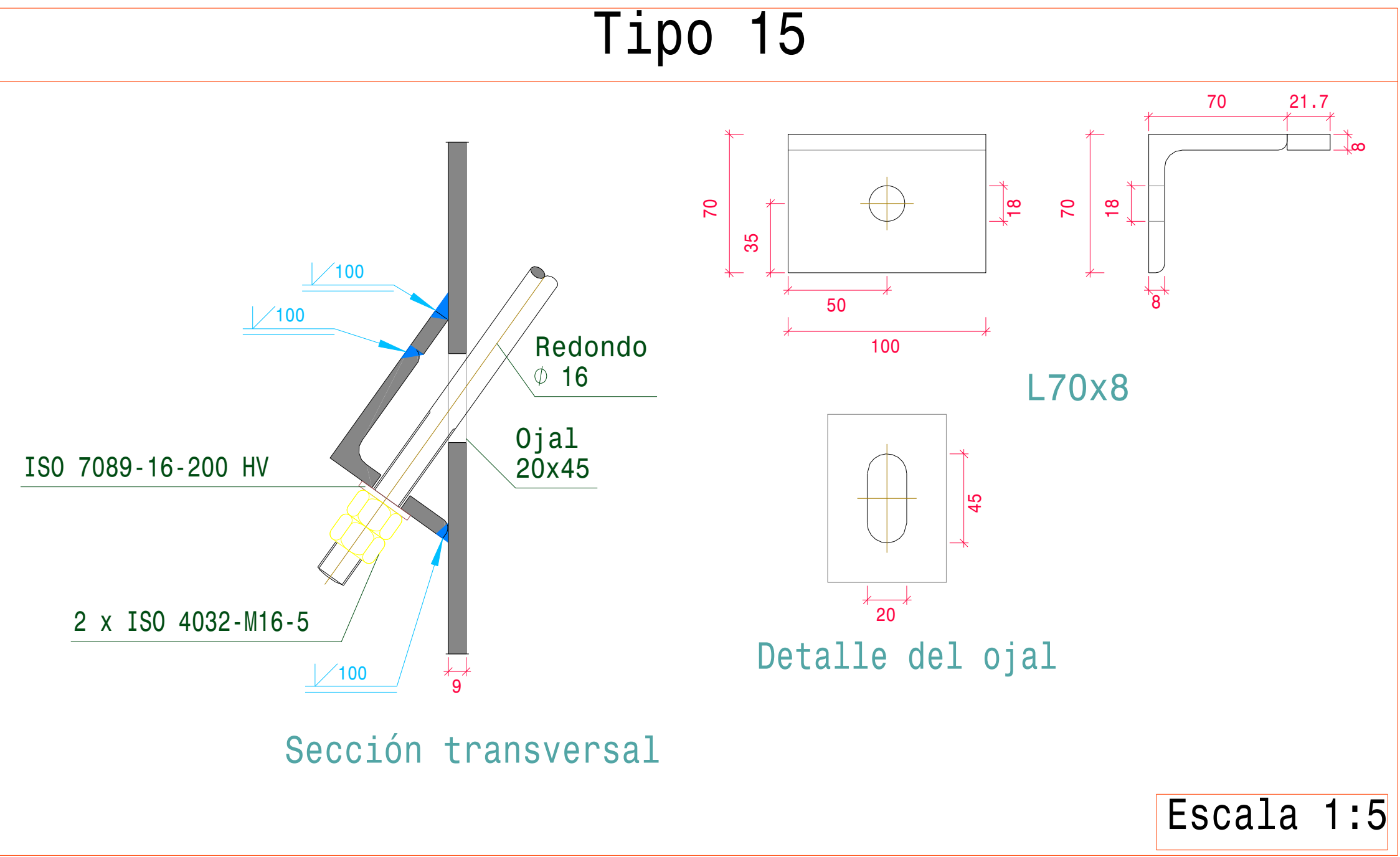
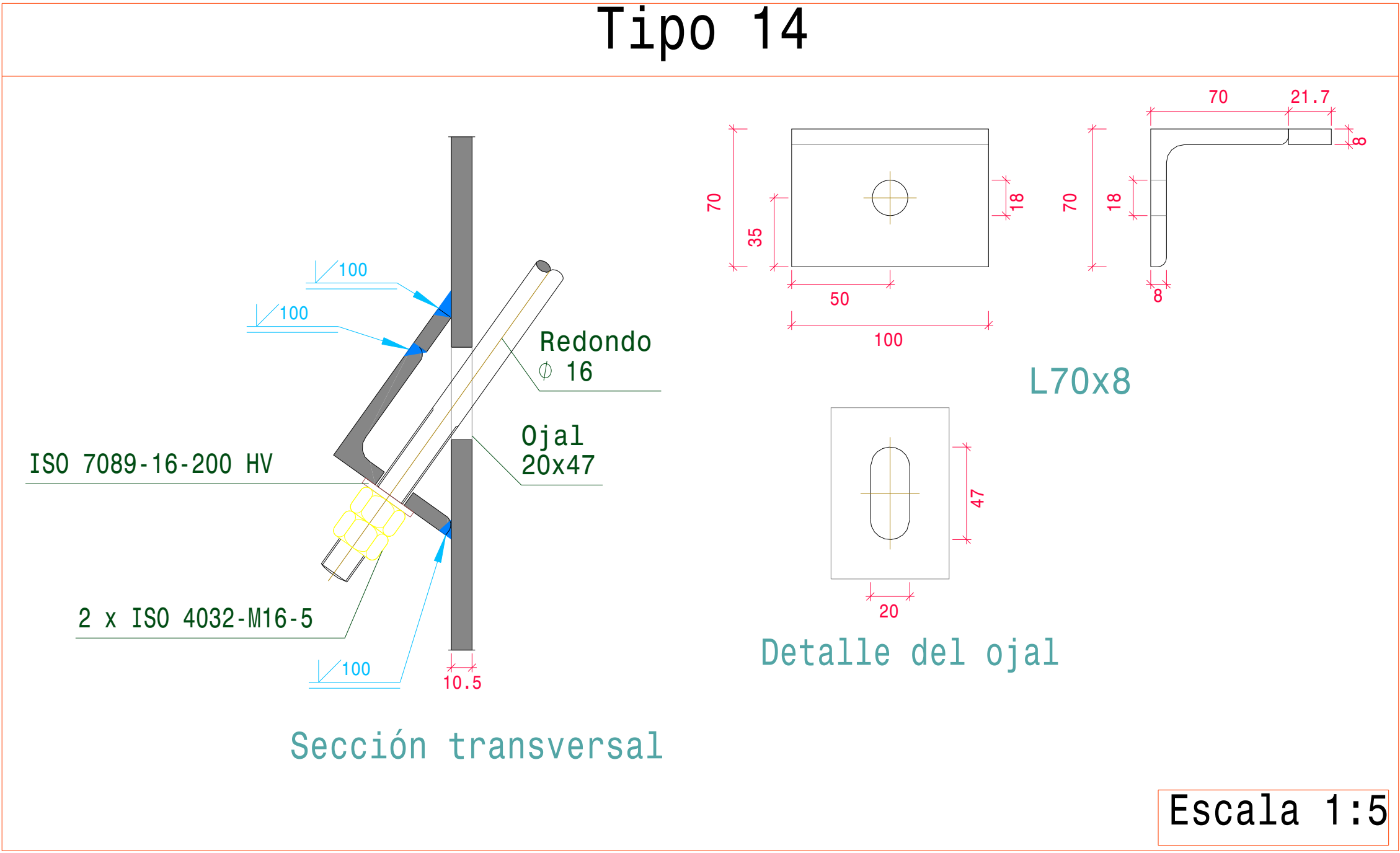
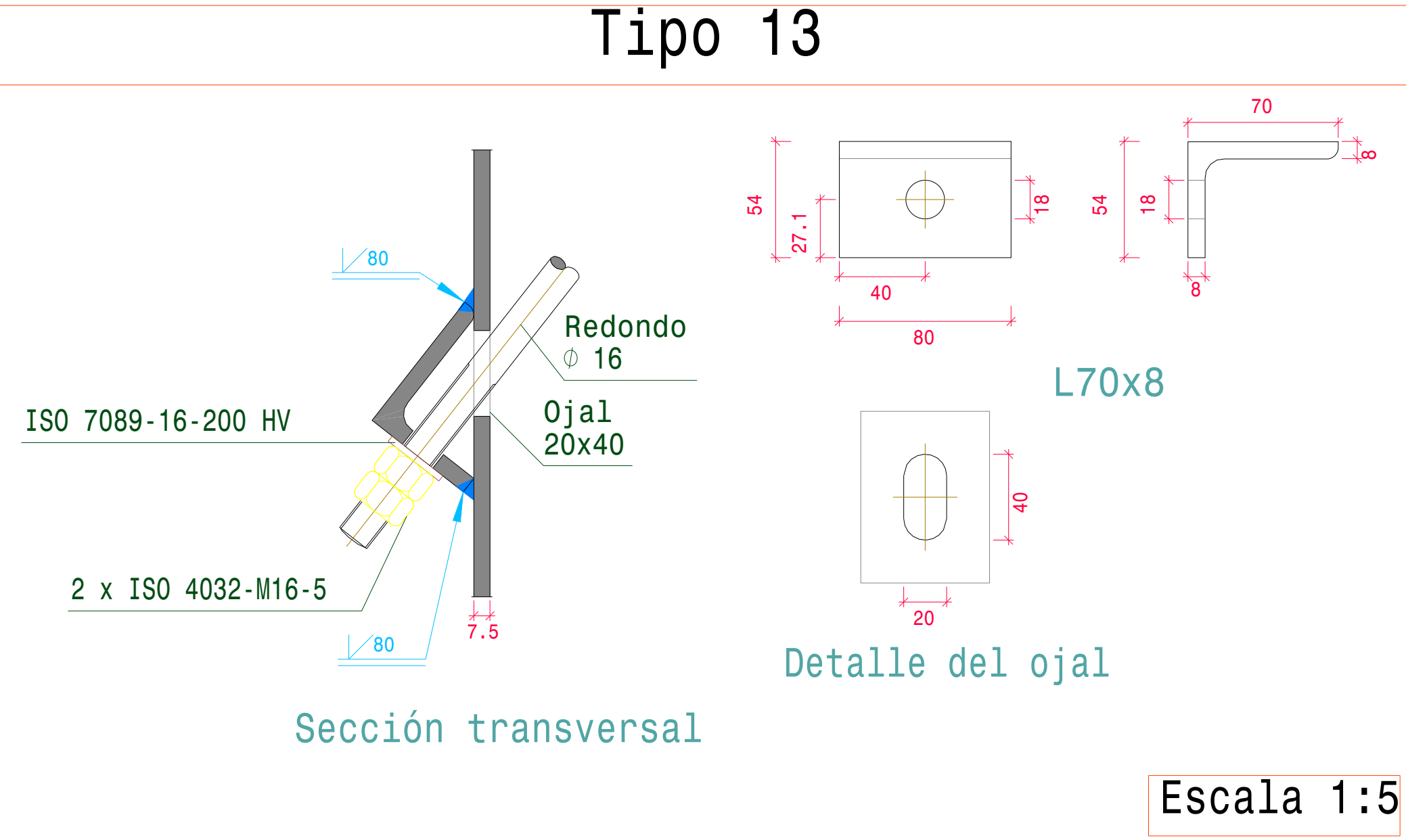
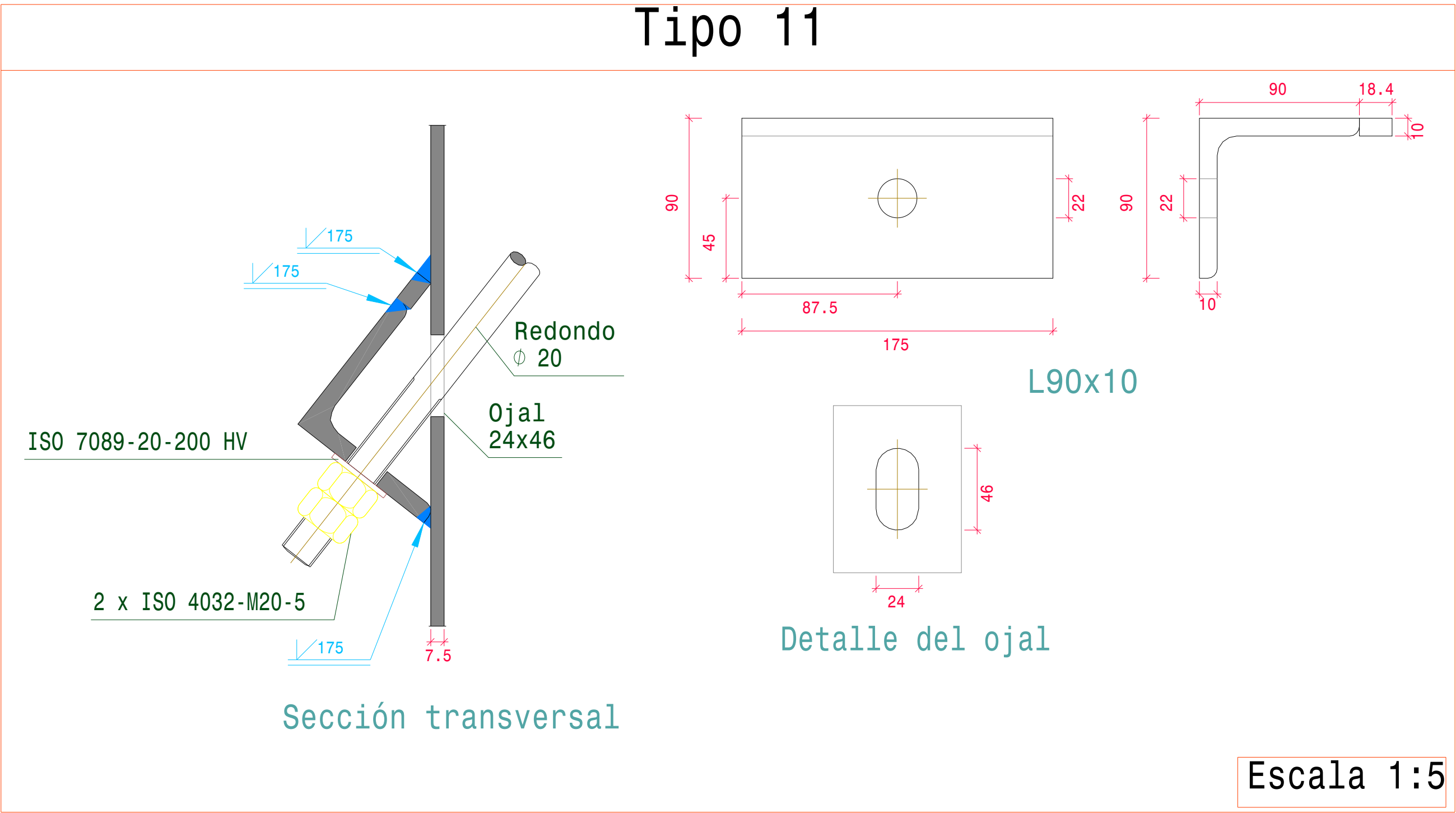
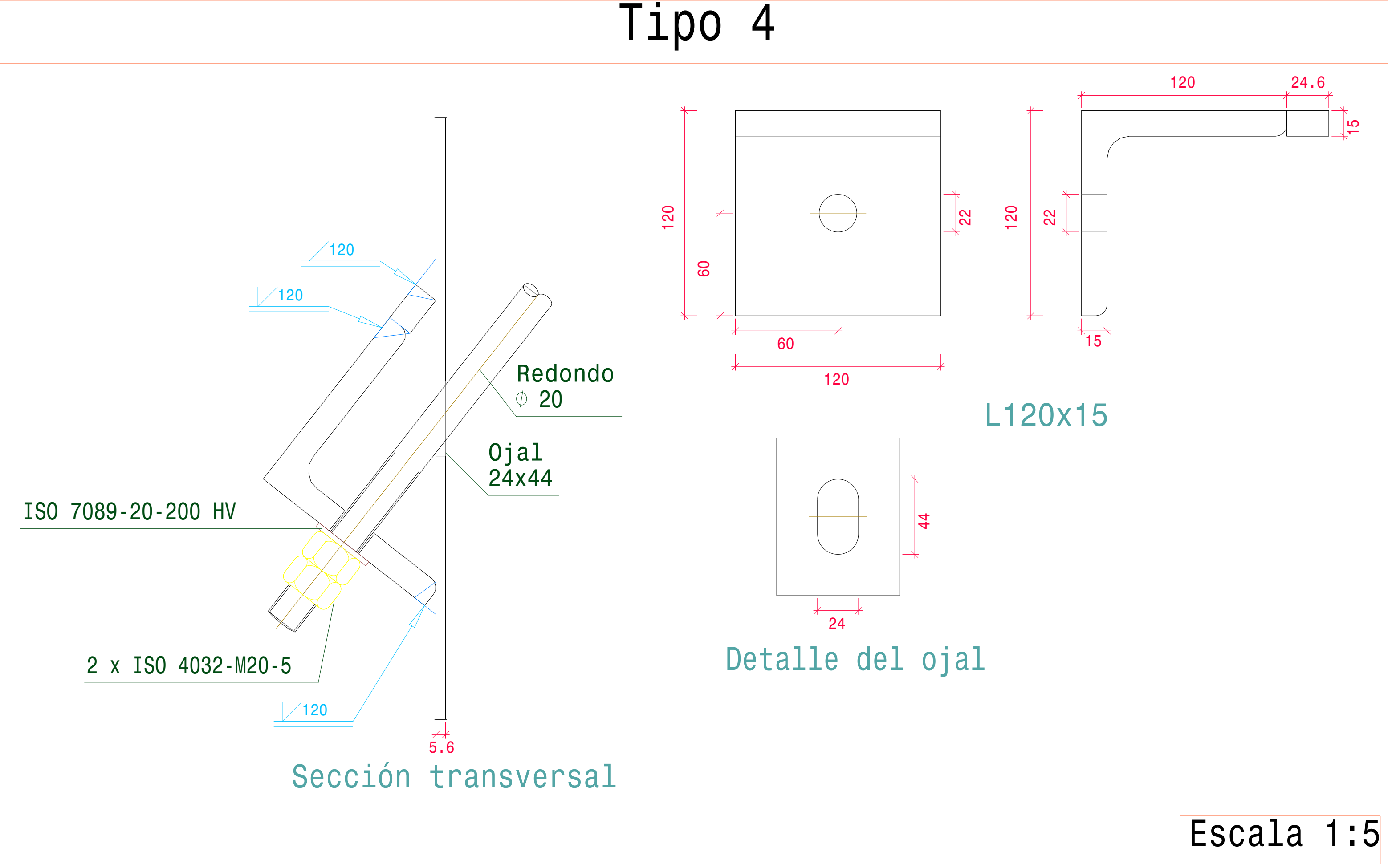
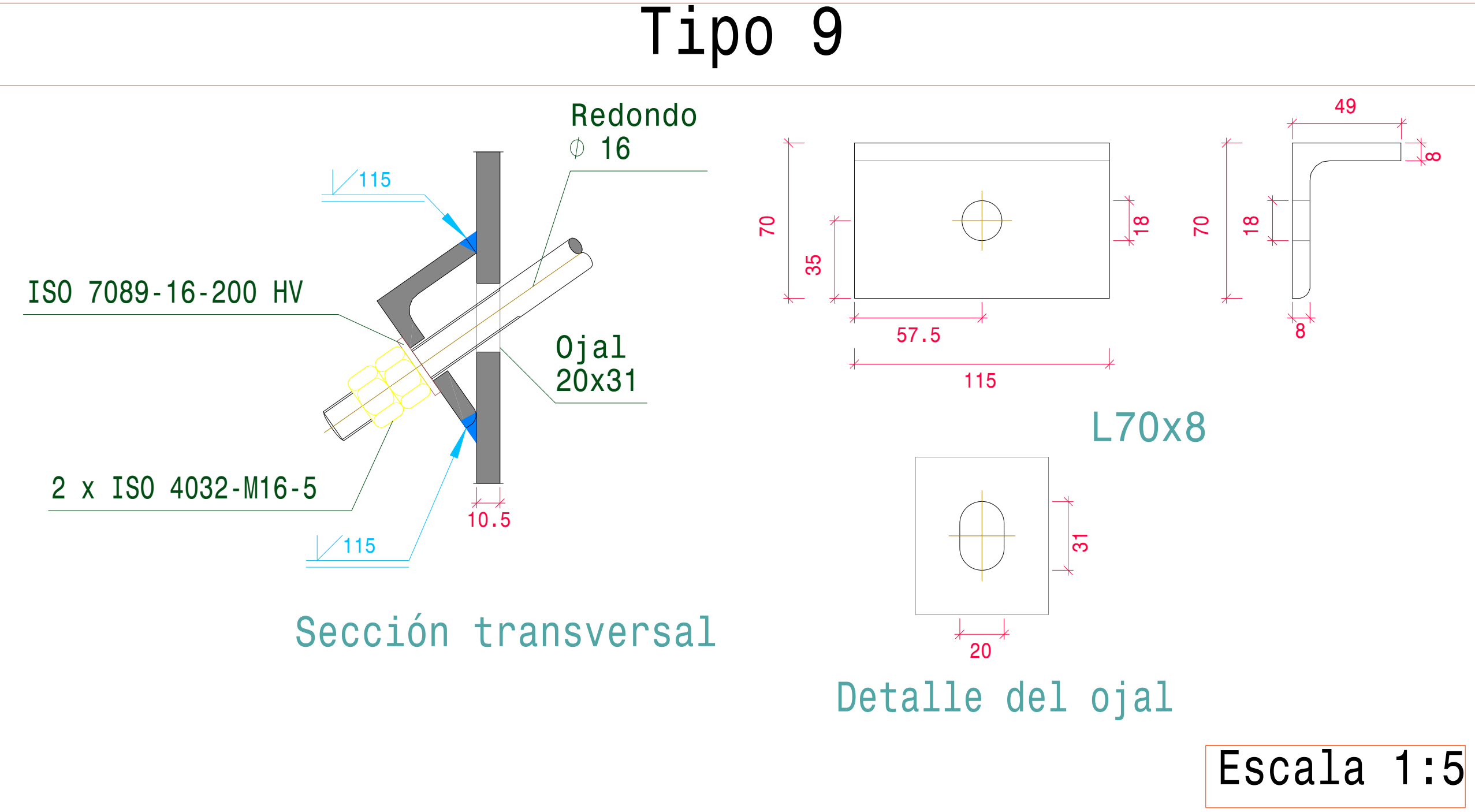
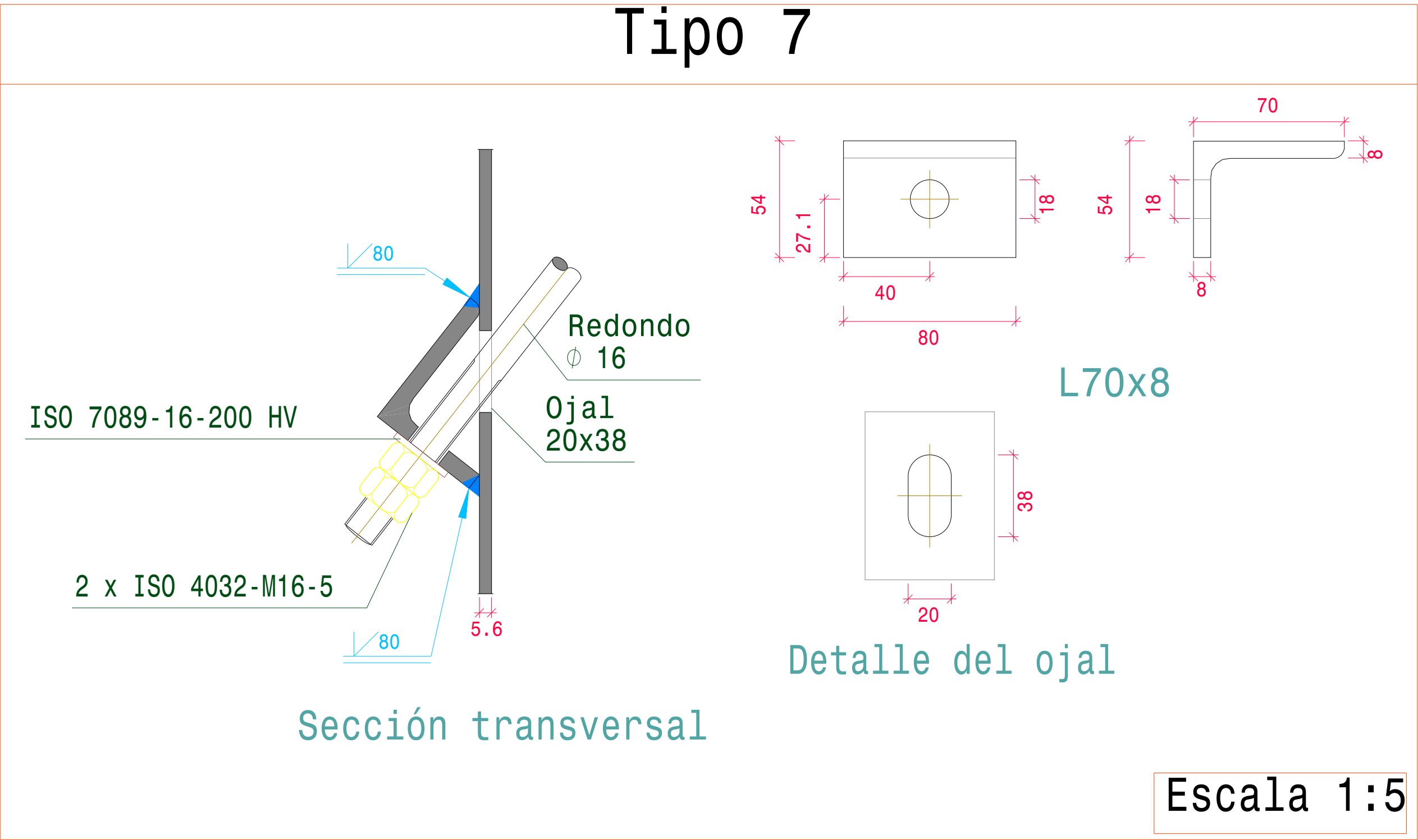
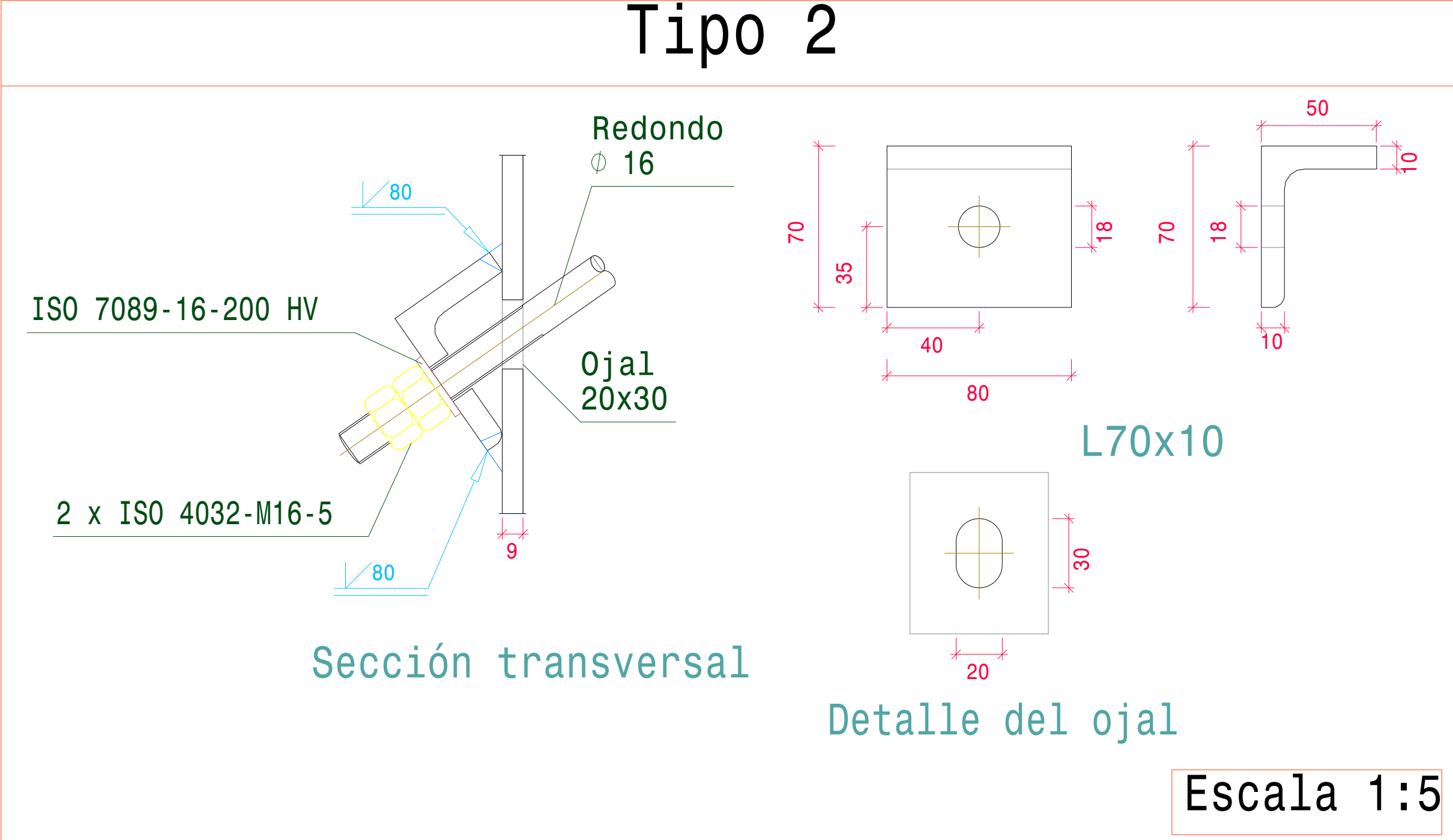
Tipo 26



Tipo 29

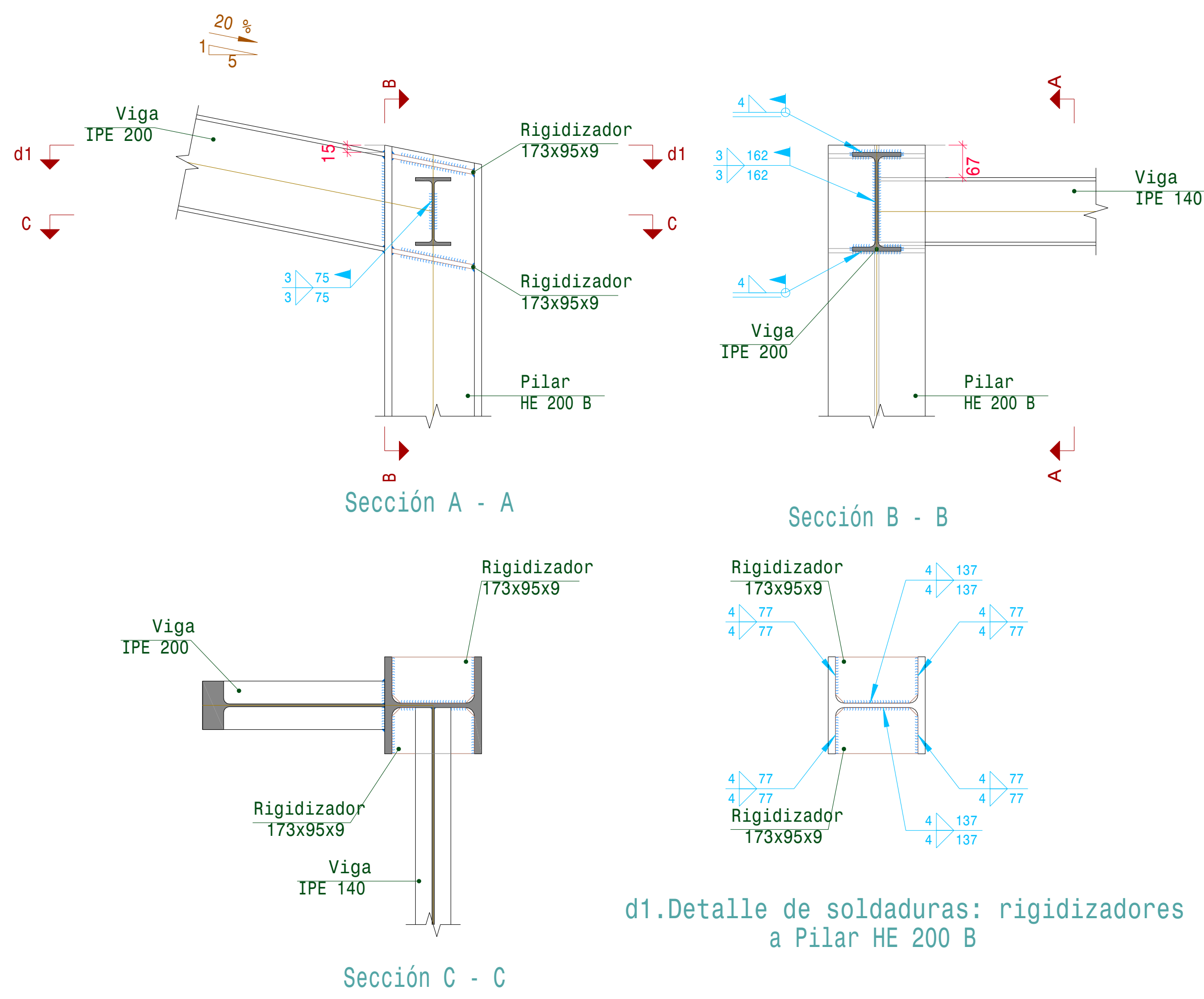


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			Nº PLANO:	9
S/E	PLACAS DE ANCLAJE			SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



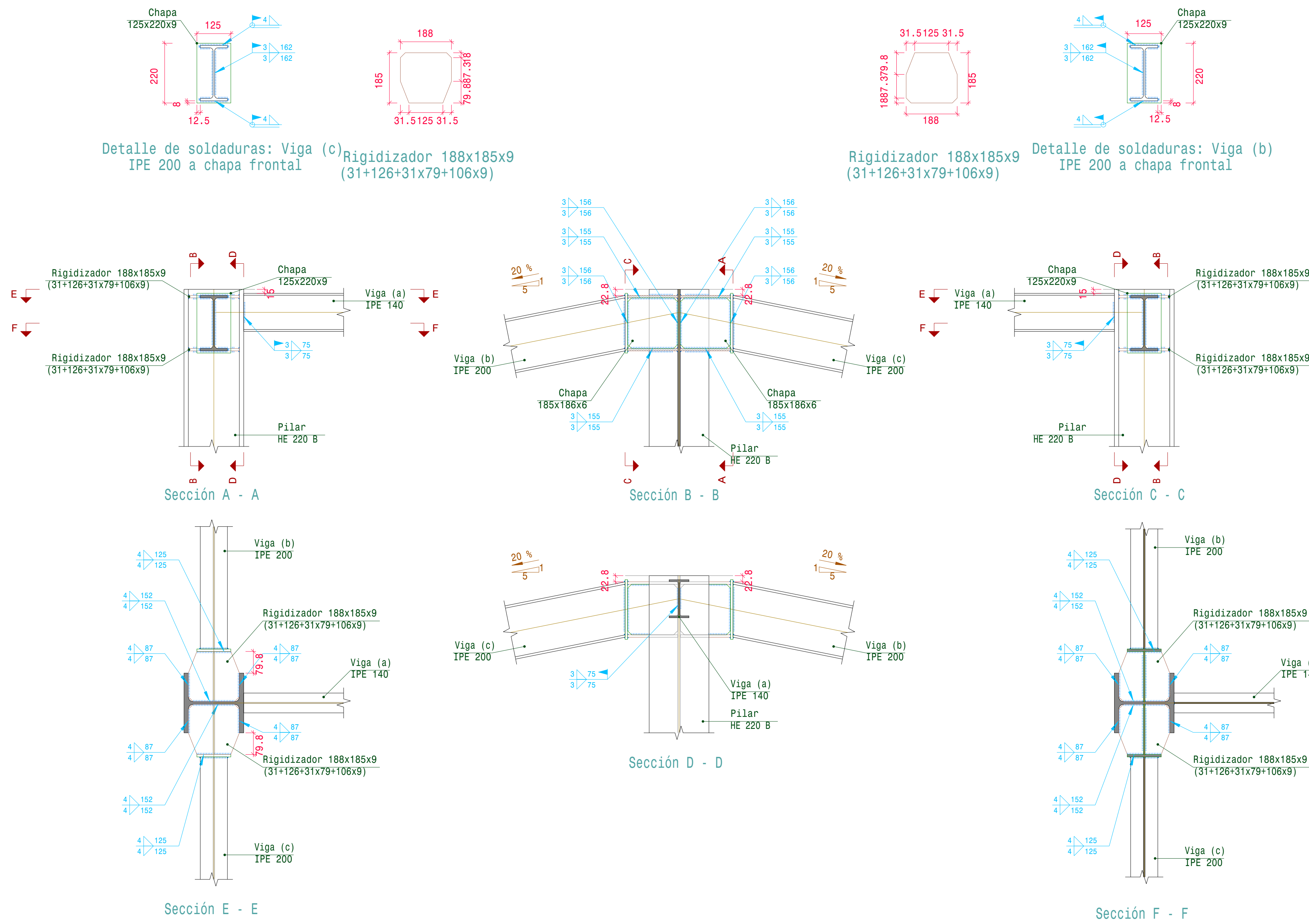
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			Nº PLANO:	10
S/E	UNIONES TIRANTES			SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

Tipo 5



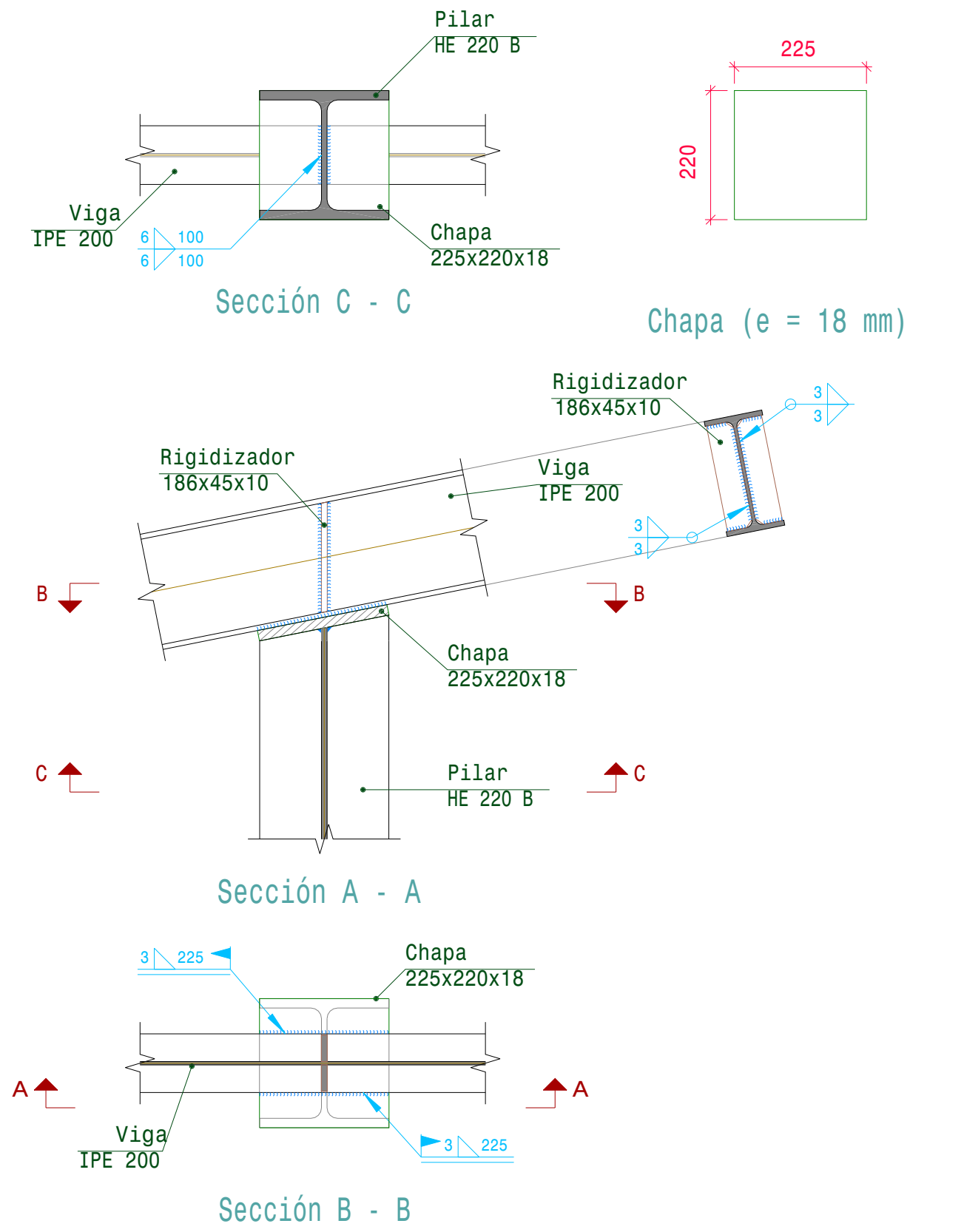
Escala 1:20

Tipo 6



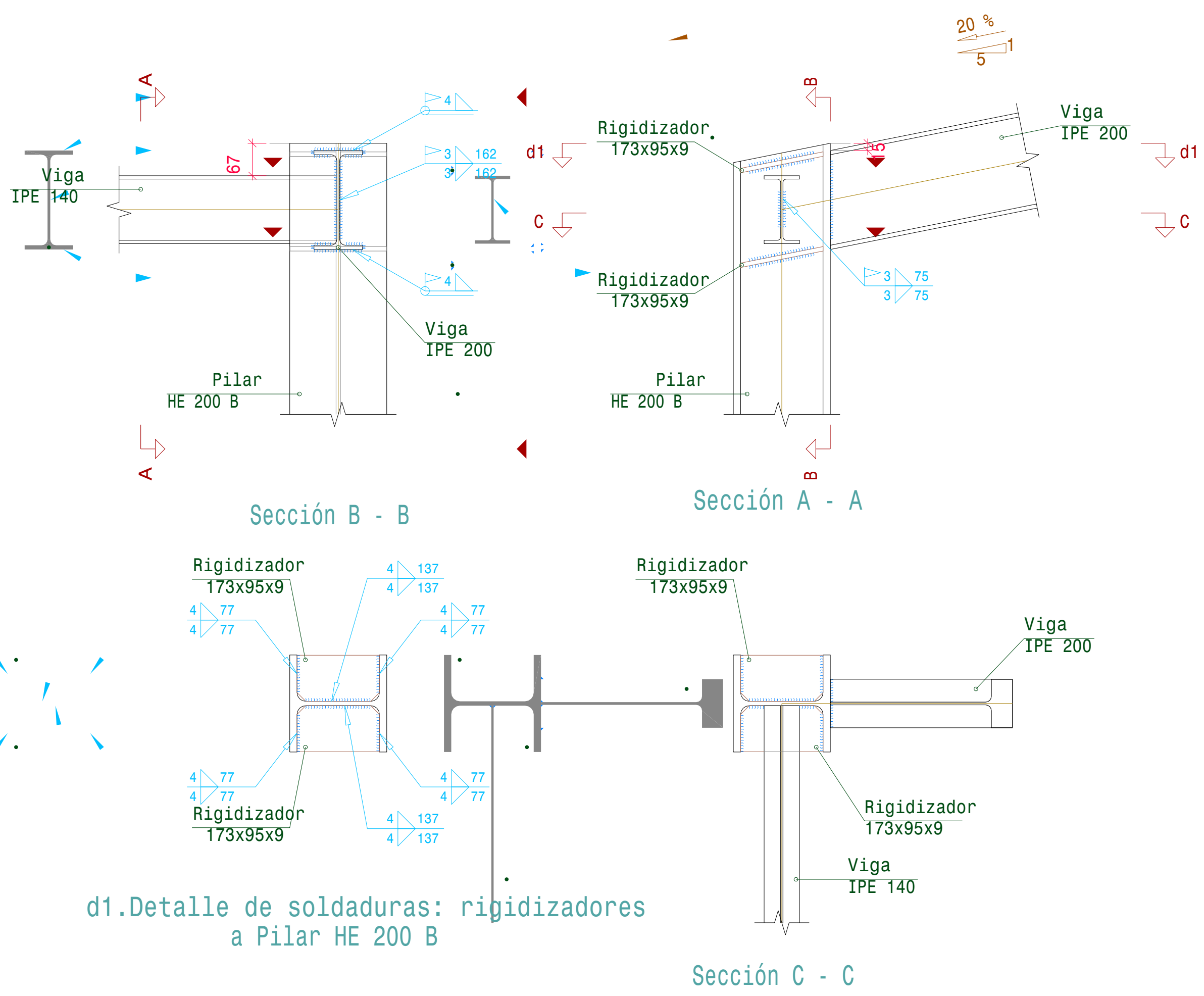
Escala 1:20

Tipo 17



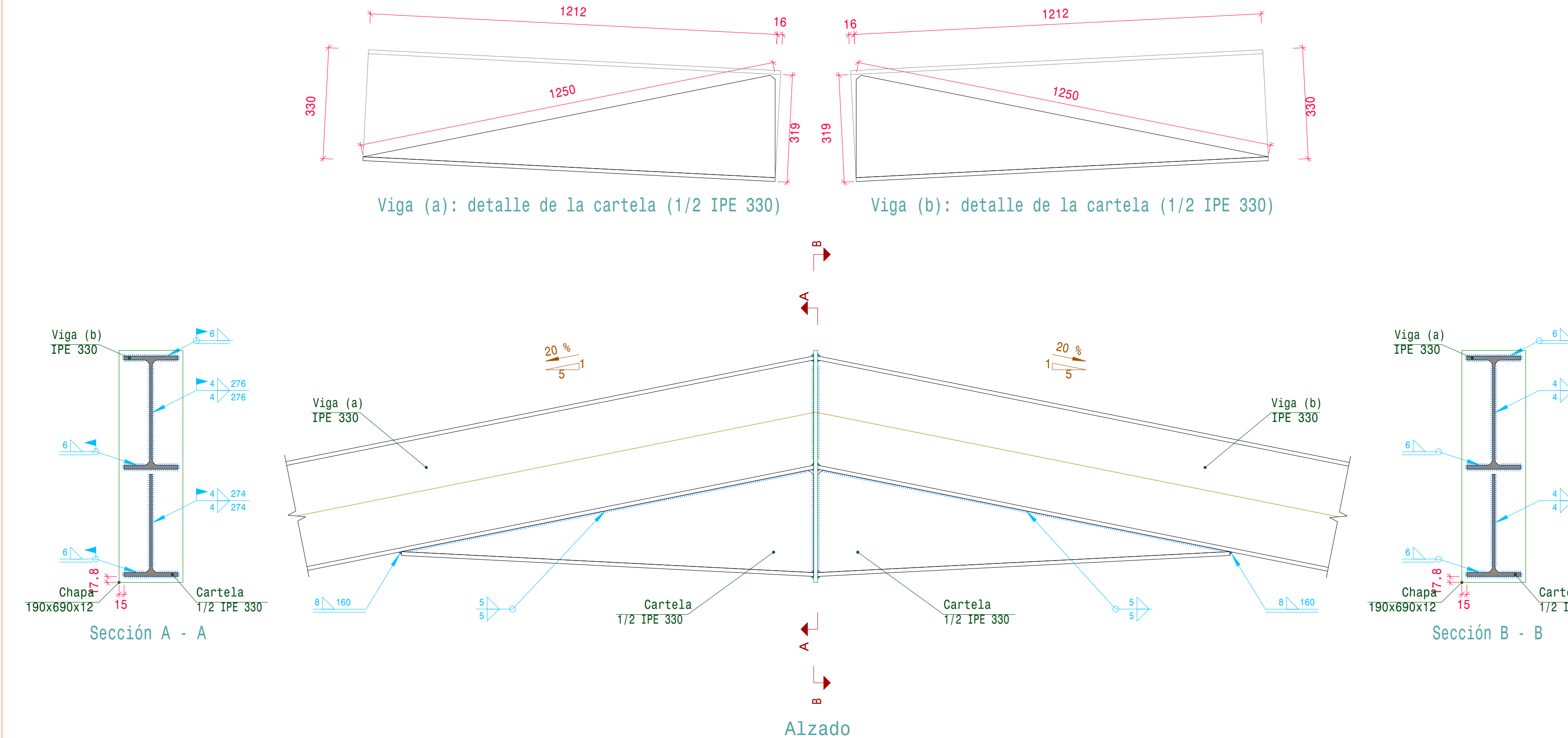
Escala 1:20

Tipo 3



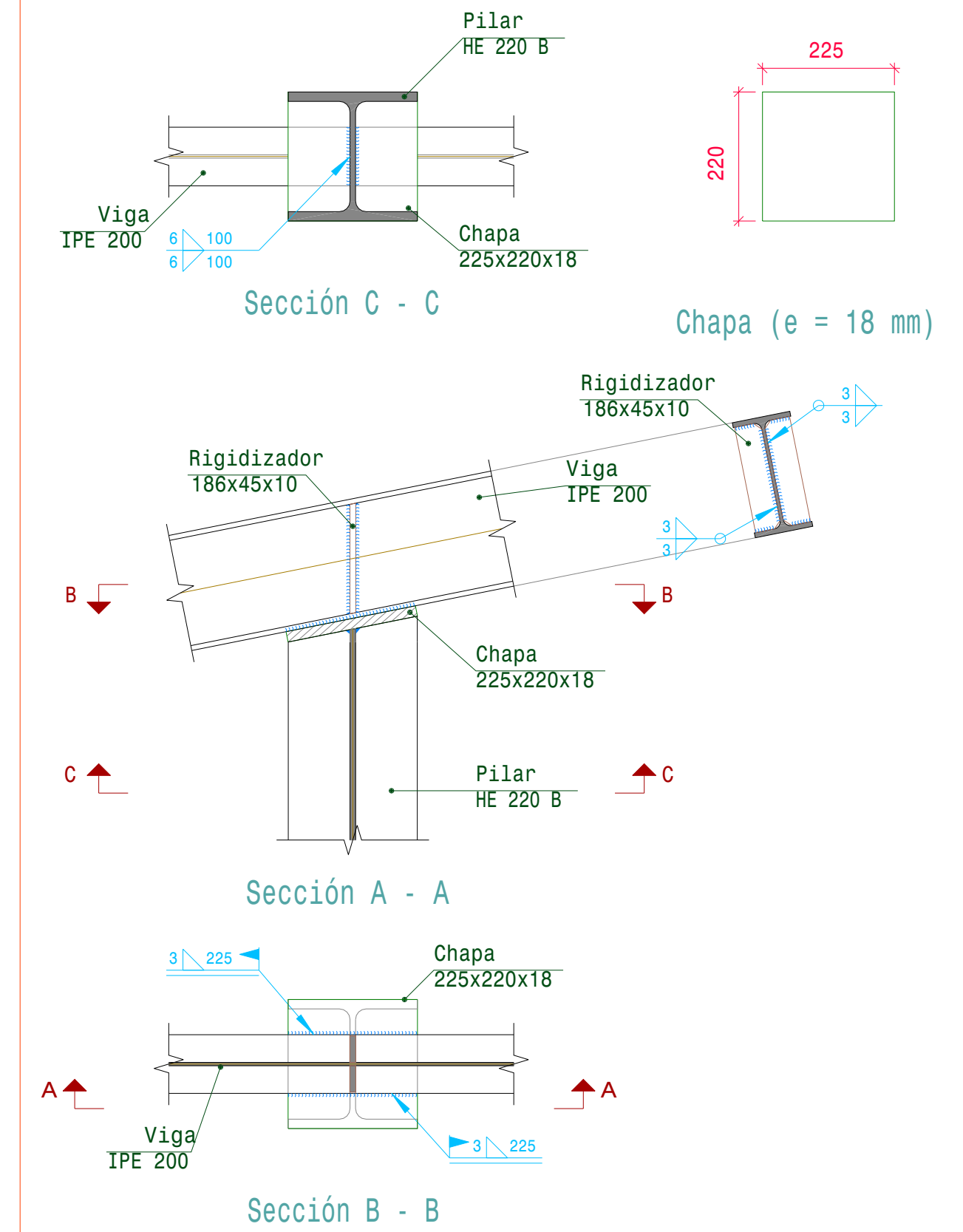
Escala 1:20

Tipo 12



Escala 1:20

Tipo 18



Escala 1:20

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.		
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			Nº PLANO: 11
S/E	UNIONES 1			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 10

d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 280 B

d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 280 B

Detalle de soldaduras: chapa de refuerzo a Pilar HE 280 B

Sección A - A

Sección B - B

Sección D - D

Sección C - C

Escala 1:20

[illegible]

Tipo 21

The drawing illustrates a steel beam-to-column connection, labeled 'Tipo 21'. It includes six sections (A-F) and a detail of the front flange welds.

Detalle de soldaduras: Viga (c) HE 200 B a chapa frontal

Sección A - A

Sección B - B

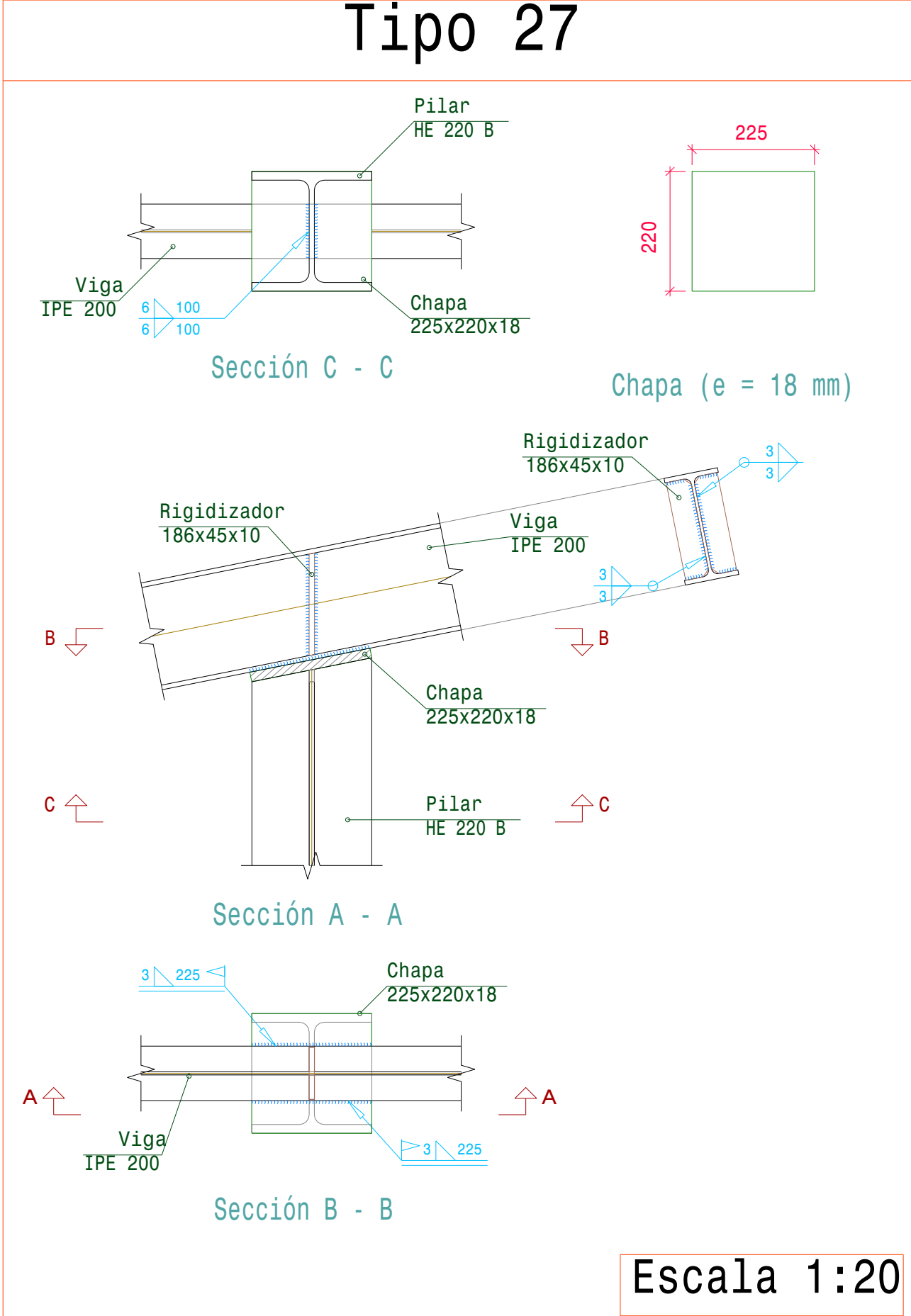
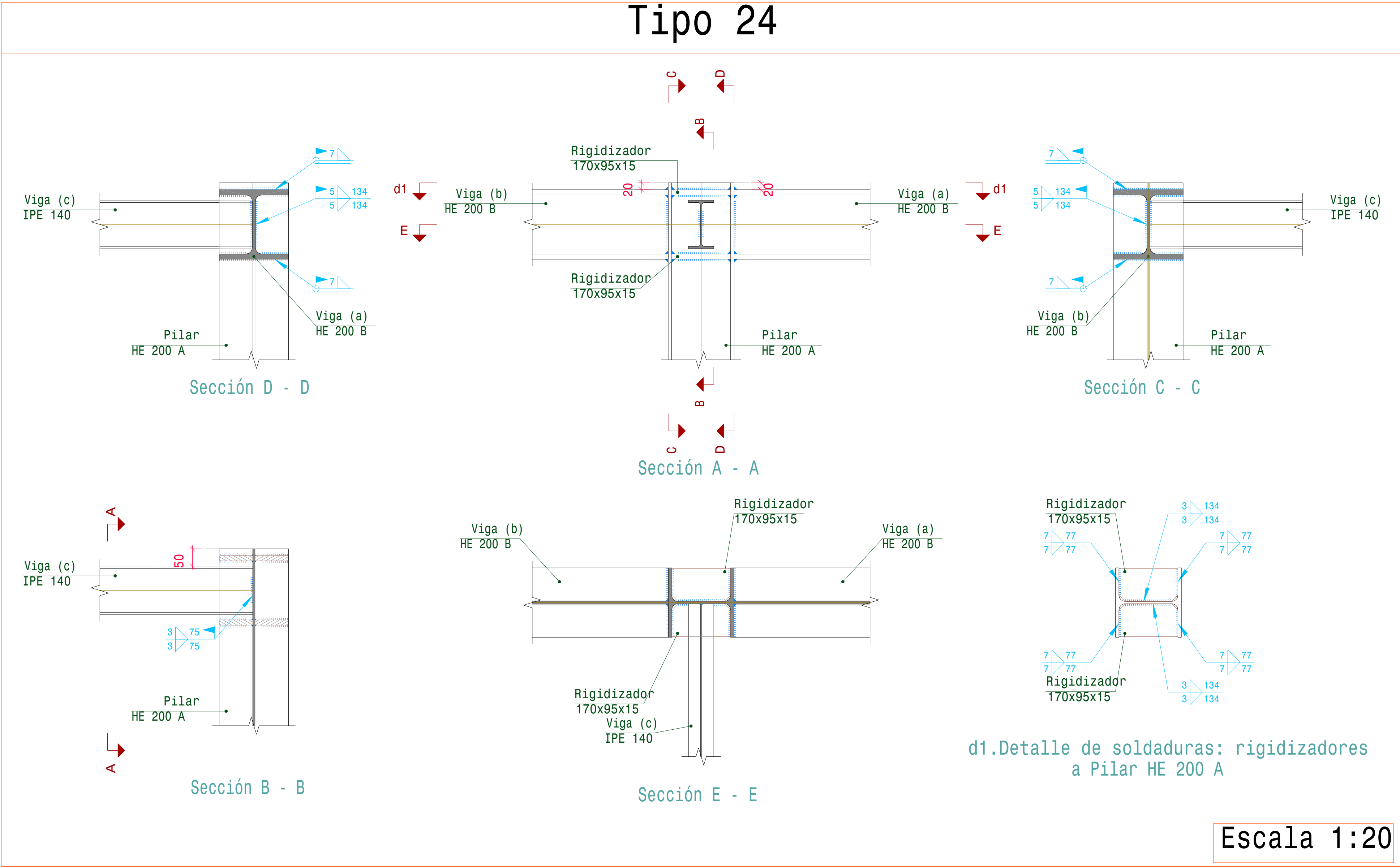
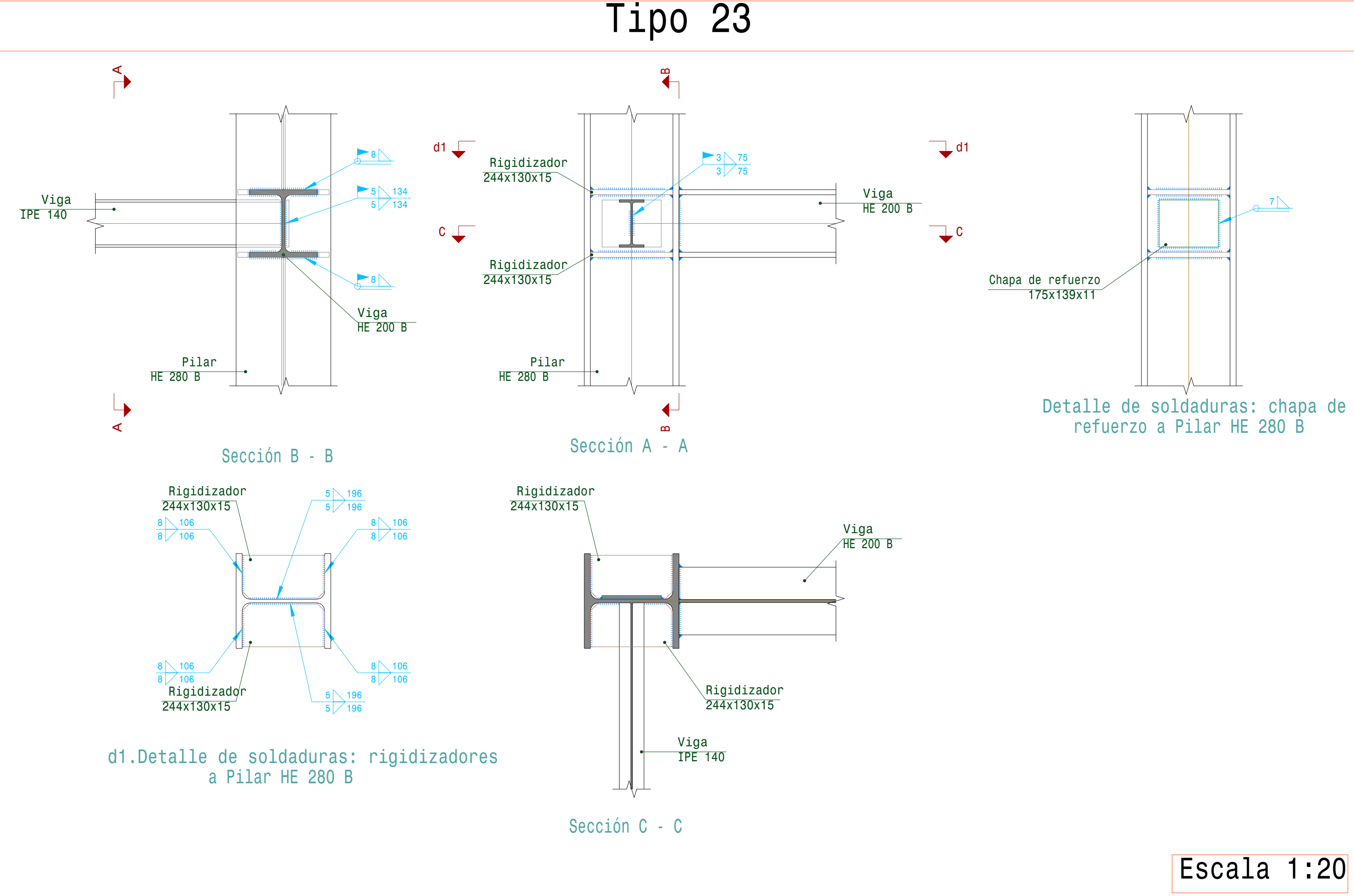
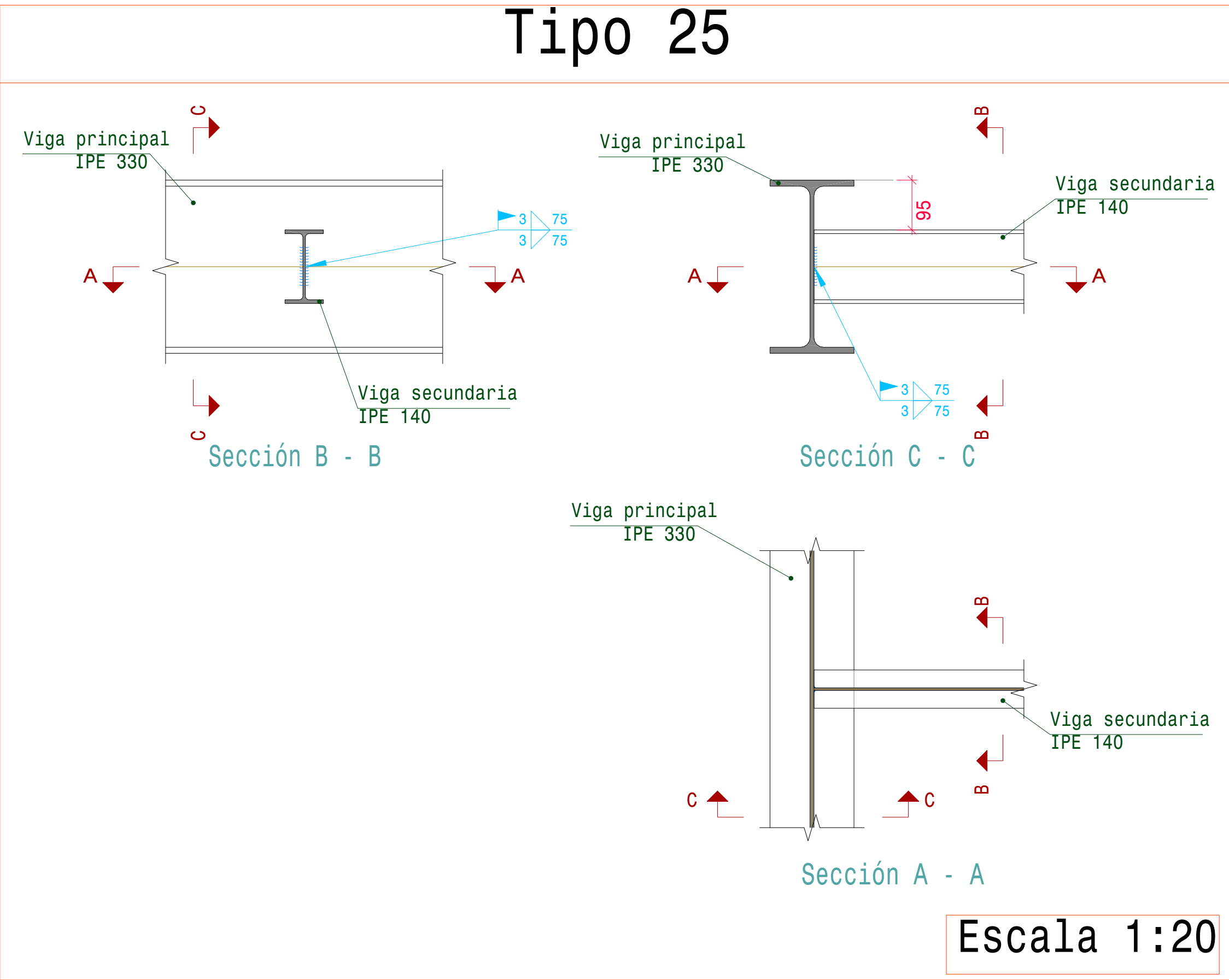
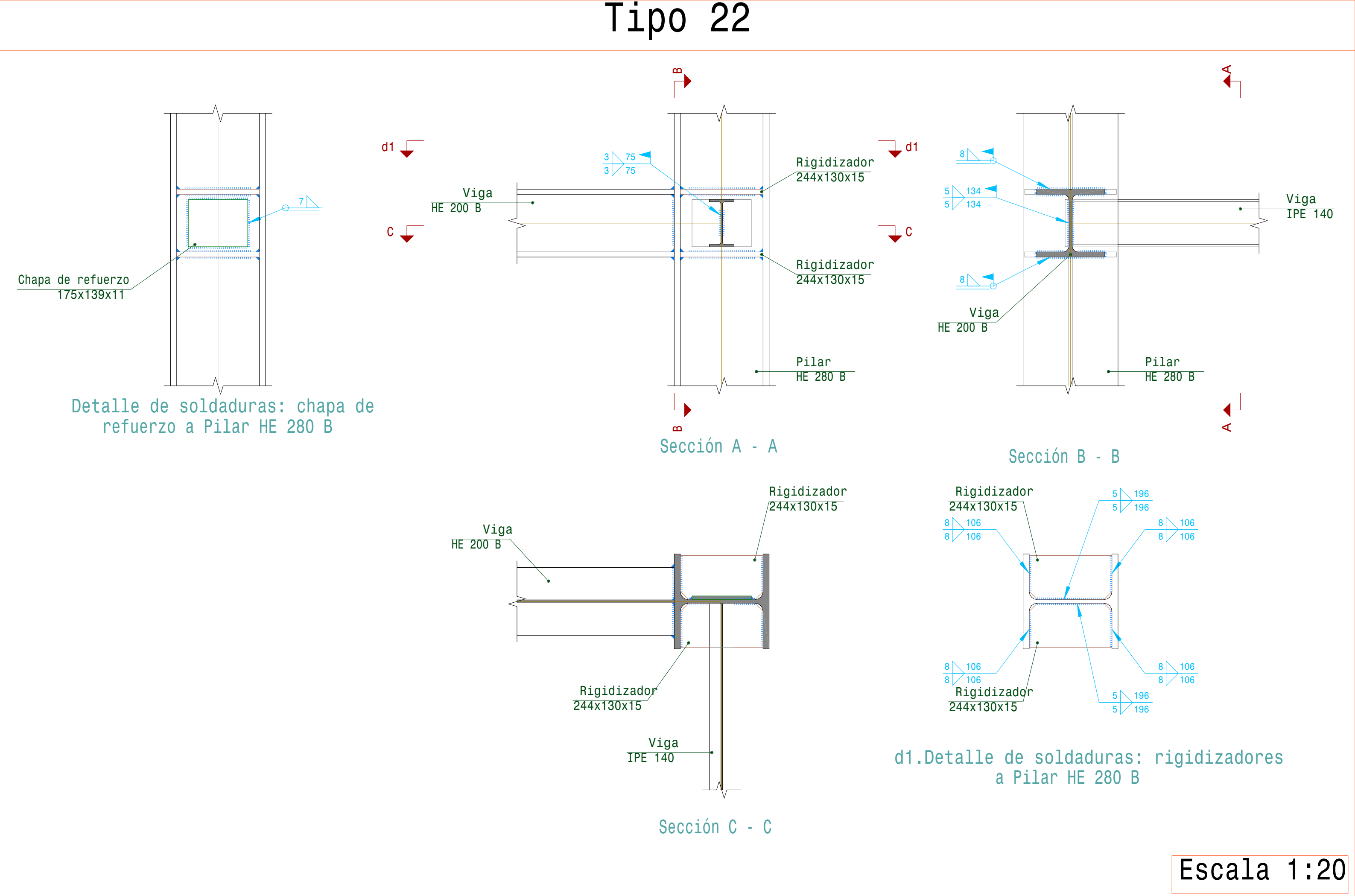
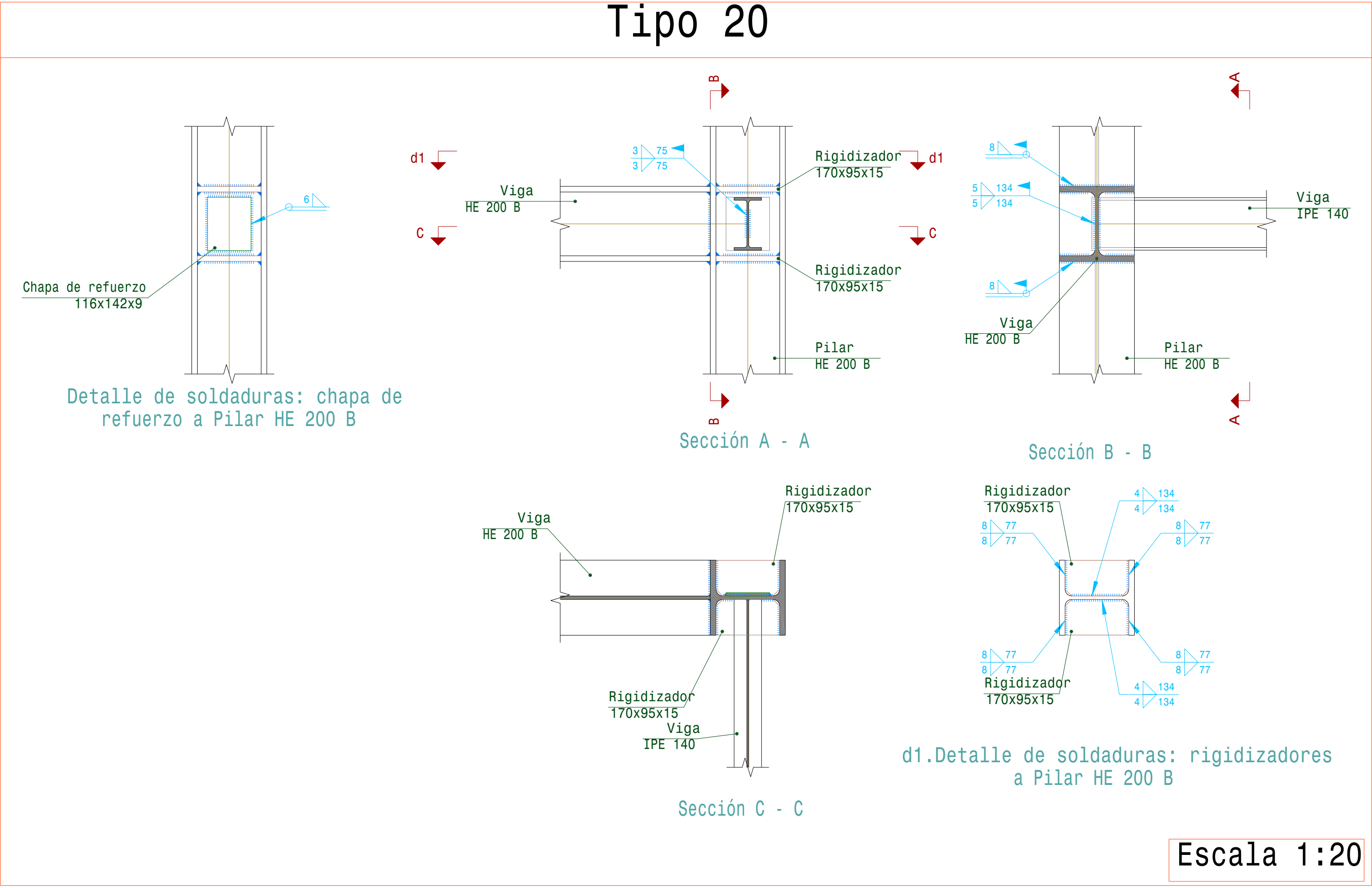
Sección C - C

Sección D - D

Sección E - E

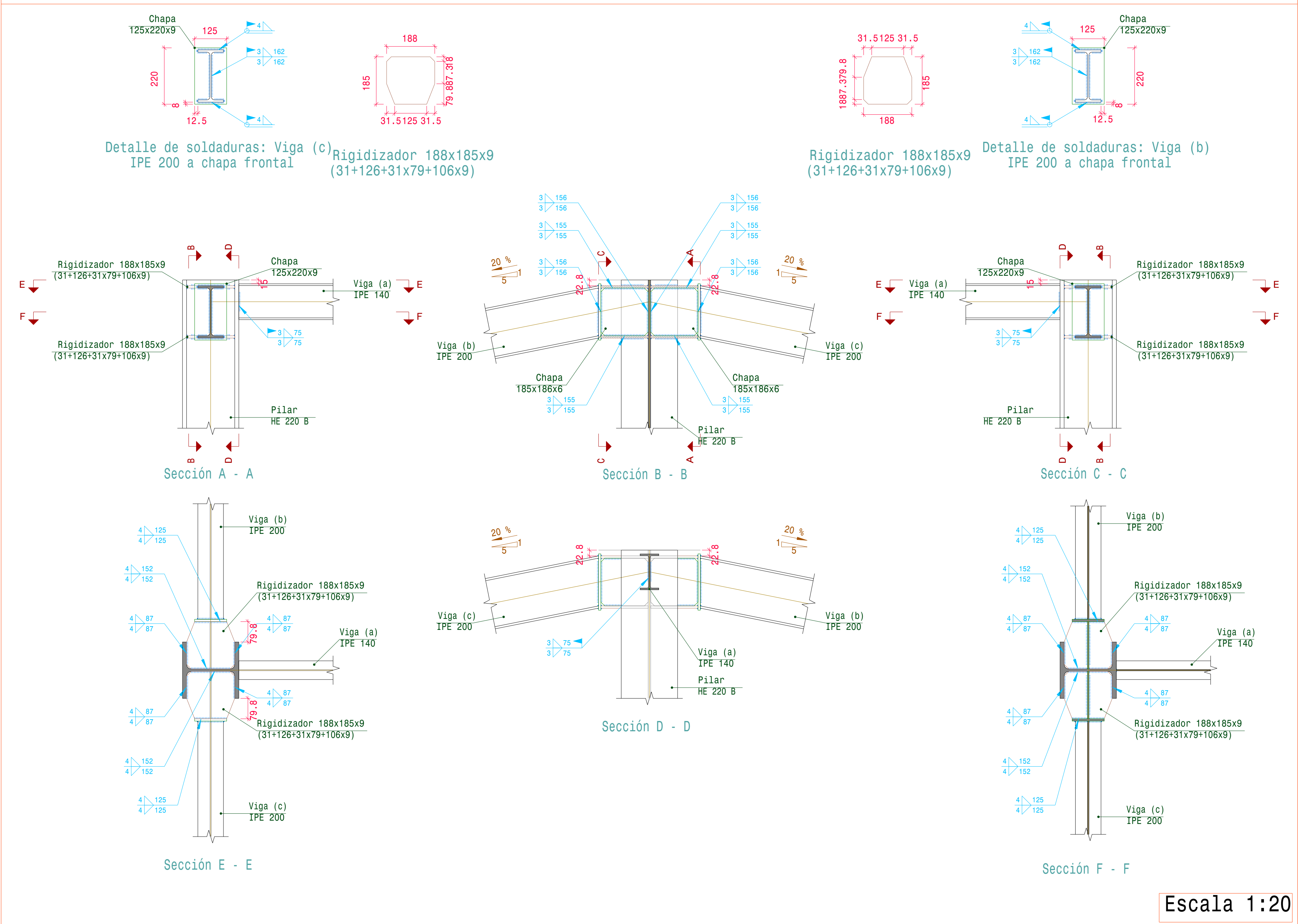
Sección F - F

Escala 1:20

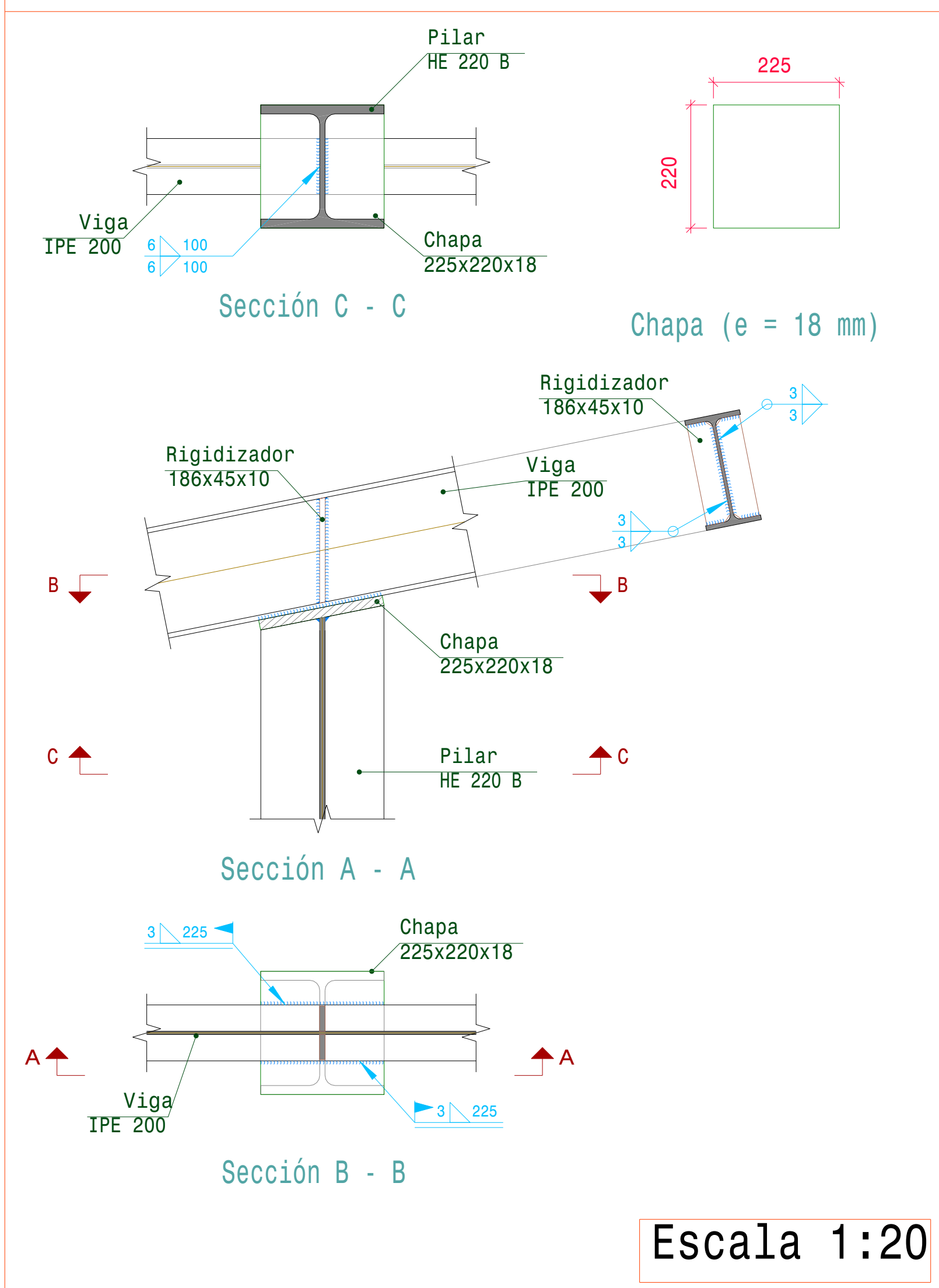


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.		
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			Nº PLANO: 13
S/E	UNIONES 3			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

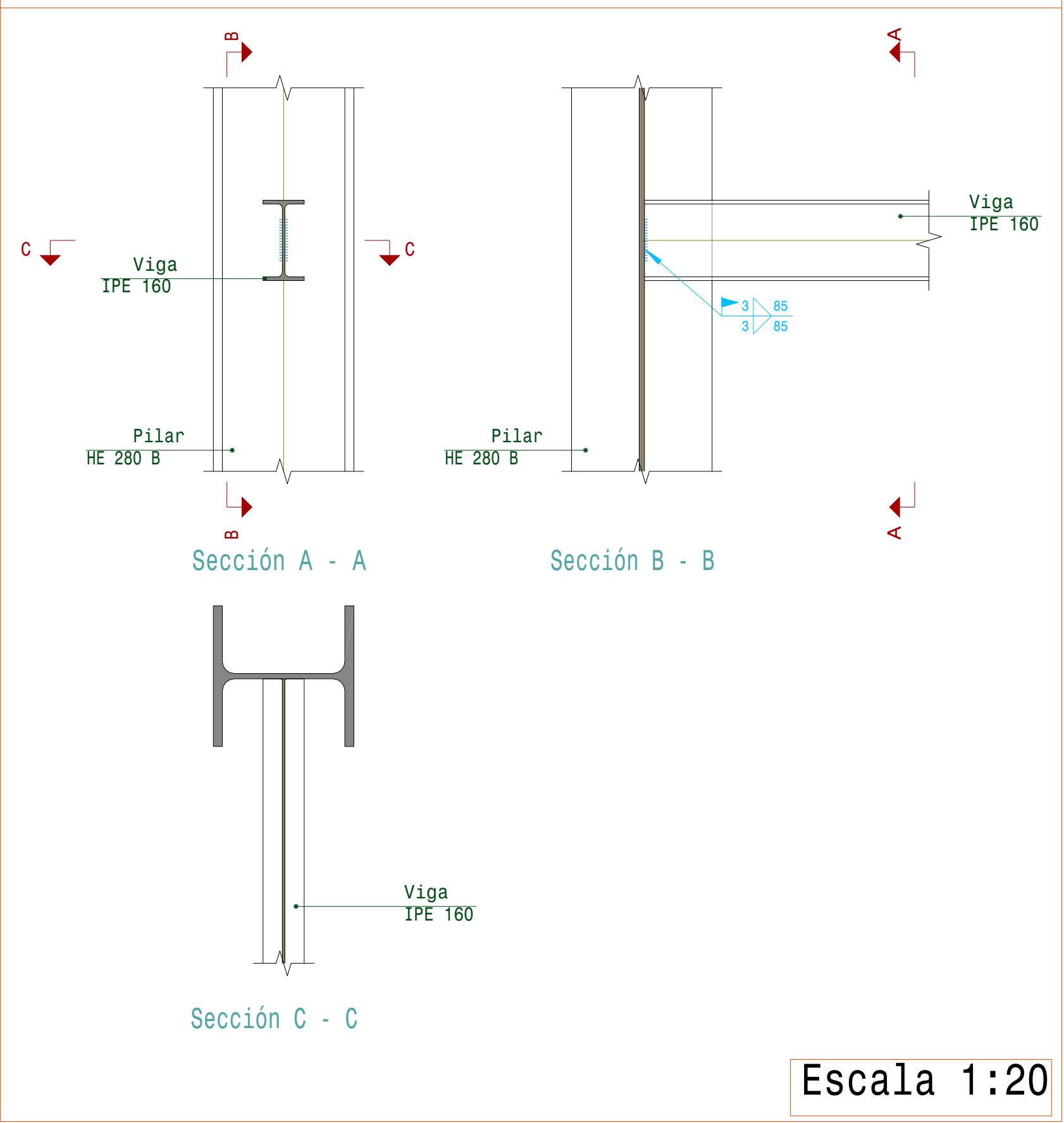
Tipo 28



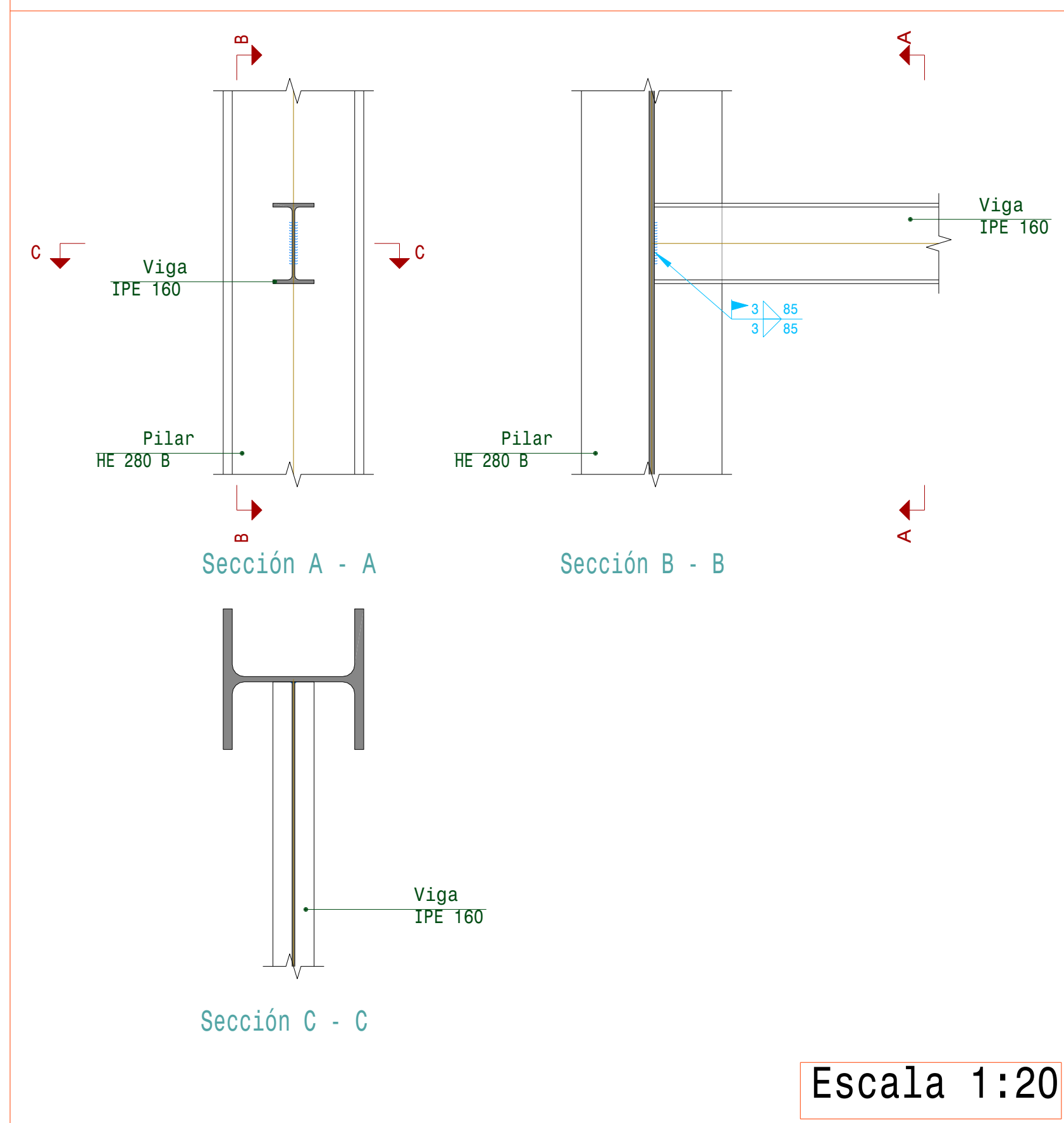
Tipo 30



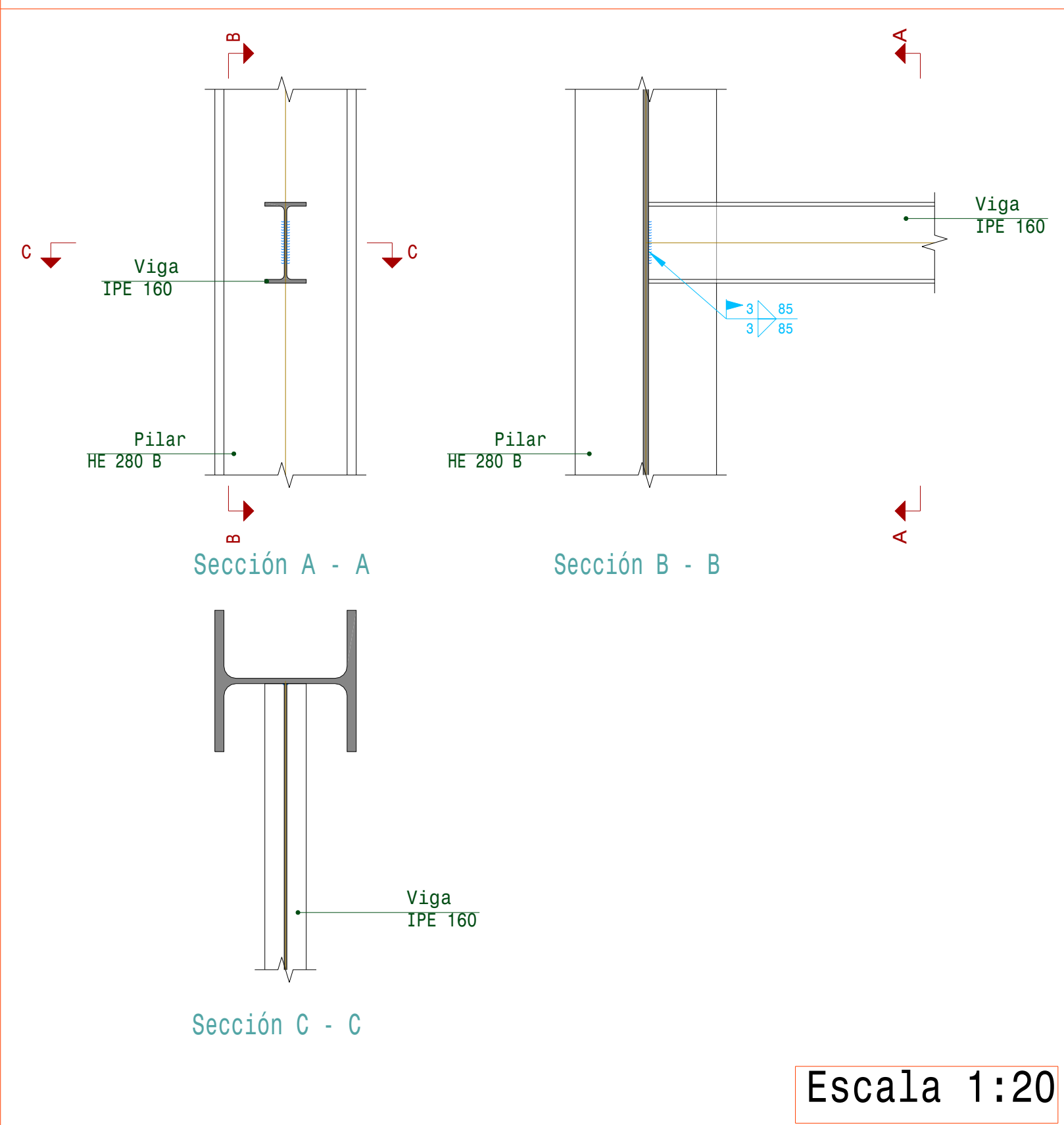
Tipo 31



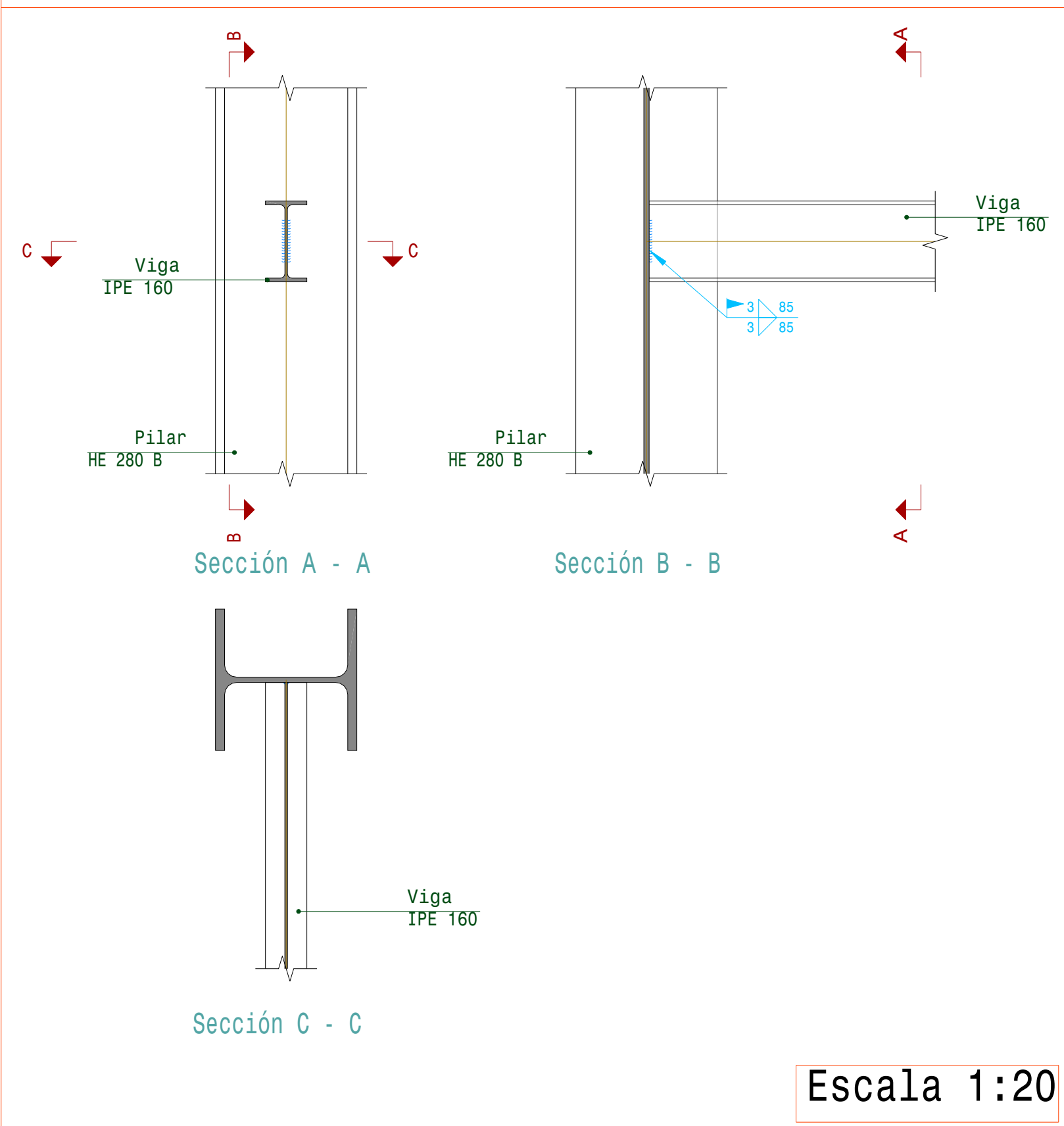
Tipo 32



Tipo 33



Tipo 34



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.		
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			Nº PLANO: 14
S/E	UNIONES 4			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

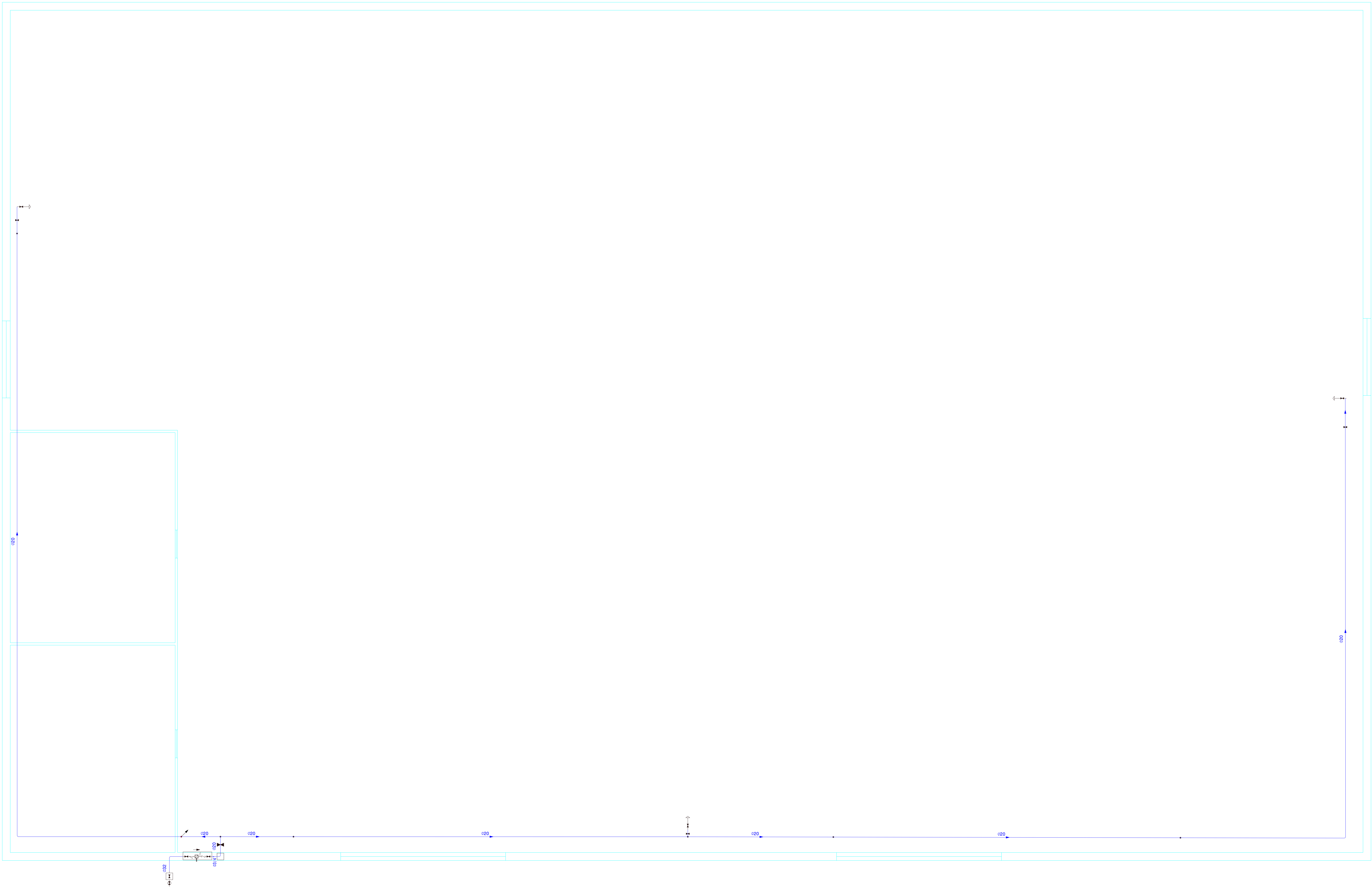


Simbología	
	Tubería de agua fría
	Llave de local húmedo
	Consumo de agua fría
	Tubería ascendente

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Lavabo con grifo monomando (agua fría) (Lvb_AF)	16 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Inst. interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			Nº PLANO:	15
1:100	SUMINISTRO DE AGUA - ENTREPLANTA			SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Llave de local húmedo
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión
	Tubería ascendente
	Arqueta de paso o de registro sin llaves

Diámetros utilizados en la inst. interior	
Grifo en garaje (Gg)	16 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:				NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA	
1:100	SUMINISTRO DE AGUA - PLANTA BAJA			Nº PLANO: 16	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



Materiales utilizados para las tuberías	
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

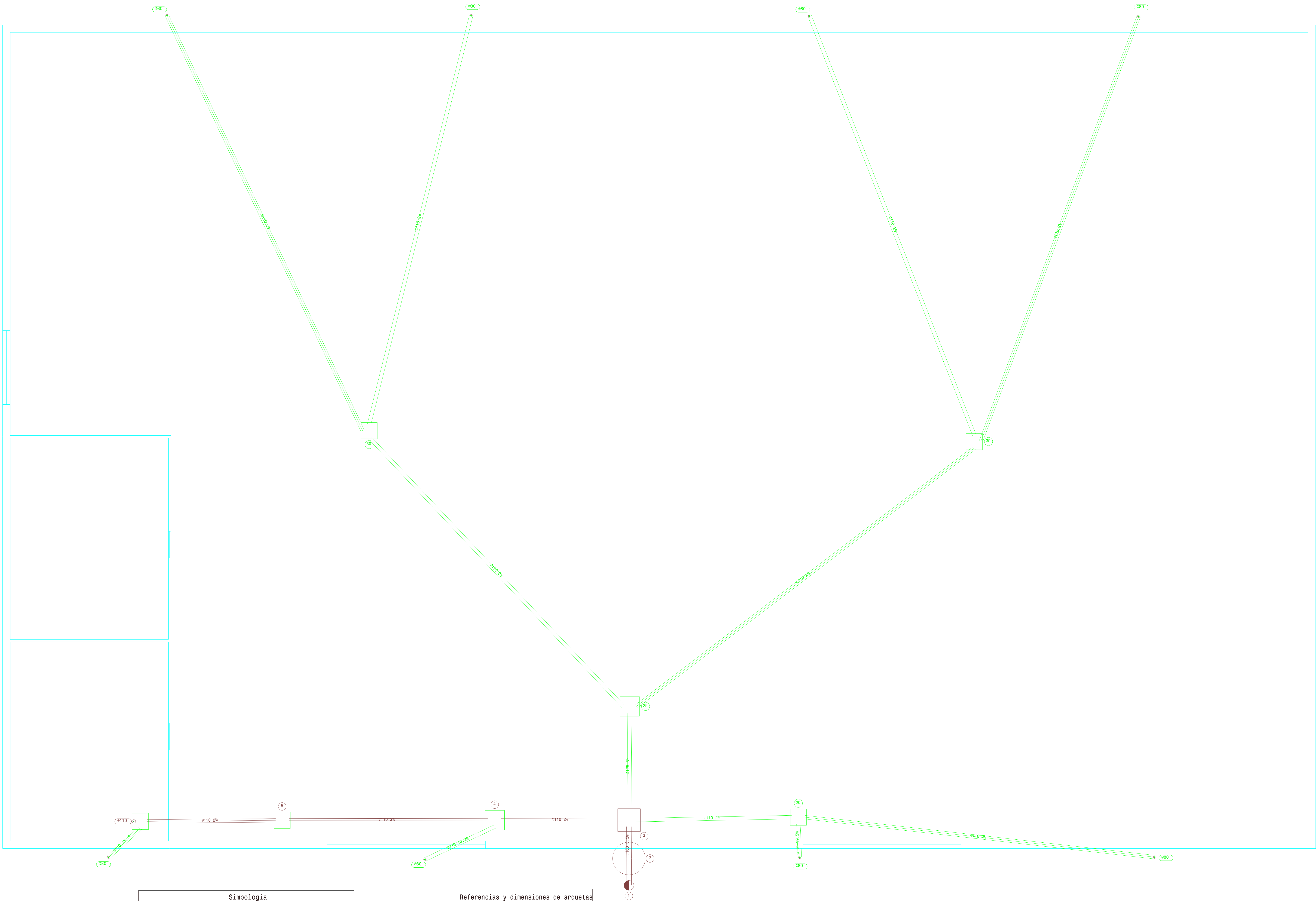
Simbología	
	Colector maestro de aguas residuales
	Consumo con hidromezclador
	Inodoro con cisterna

Materiales utilizados para las tuberías	
Canalón	Canalón cuadrado de acero prelacado, según UNE-EN 612

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Lavabo (Lvb)	40 mm

Simbología	
	Canalón

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:				Nº PLANO: 17	
1:100		NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA		SUSTITUYE A:	
		EVACUACIÓN DE AGUAS - ENTREPLANTA		SUSTITUIDO POR:	



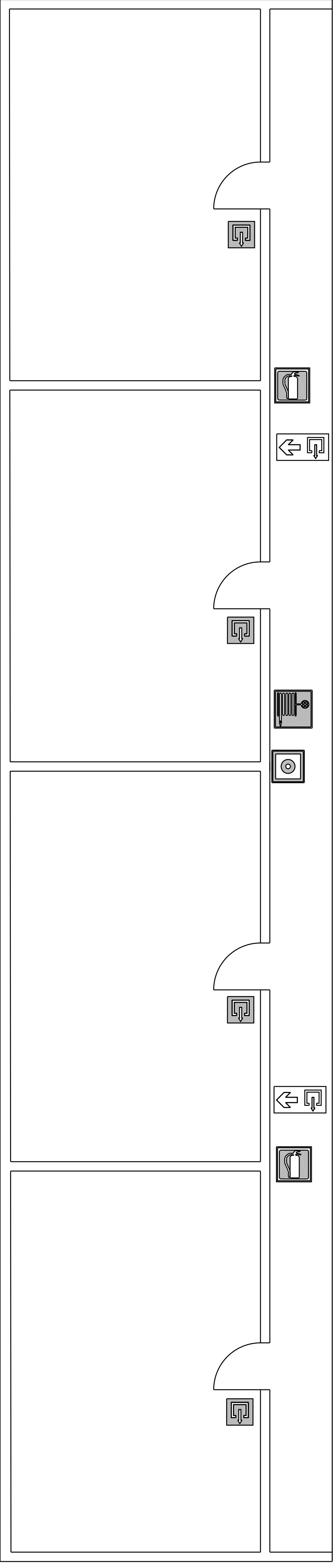
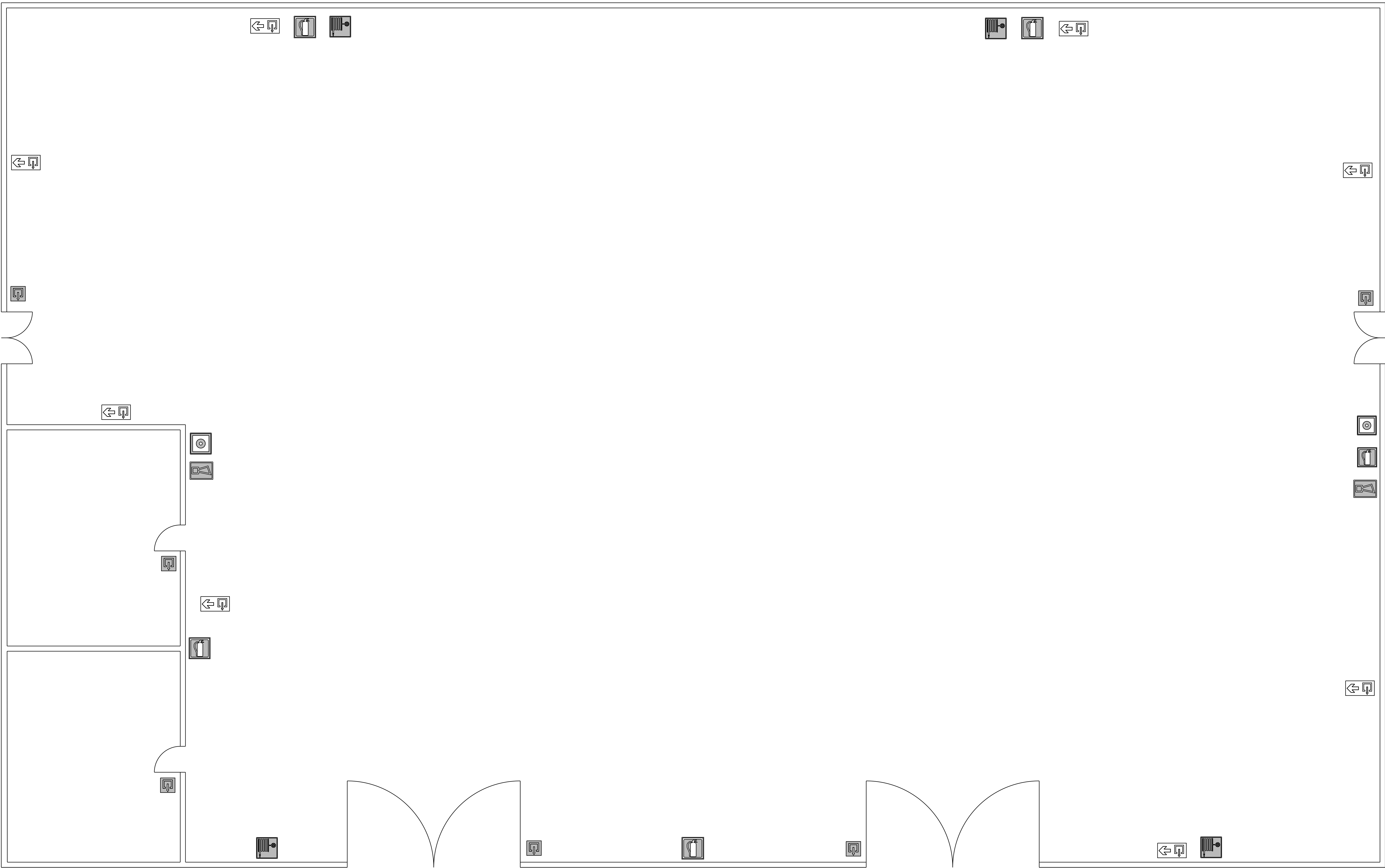
Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Colector de aguas pluviales y residuales
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta

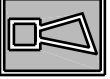
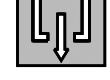
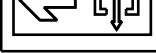
Referencias y dimensiones de arquetas	
3	70x70x85 cm
4	60x60x75 cm
5	50x50x60 cm
6	50x50x50 cm
20	50x50x50 cm
29	60x60x75 cm
30	50x50x50 cm
39	50x50x50 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Bajante de residuales ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Bajante asociada al canalón	Bajante circular de acero prelacado

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			Nº PLANO: 18	
1:100	EVACUACIÓN DE AGUAS - PLANTA BAJA			SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



LEYENDA SEÑALIZACIÓN	
	Señalización Extintor
	Señalización sirena
	Señalización BIE 25 mm/20m
	Señalización pulsador de alarma
	Señalización salida
	Señalización recorrido a salida

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
COMPROBADO	01/02/2020	J.J.G.R.			
ESCALA:				Nº PLANO: 19	
1:100	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAR MAQUINARIA AGRÍCOLA			SUSTITUYE A:	
	INSTALACION CONTRA INCENDIOS			SUSTITUIDO POR:	

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

En Linares, a 17 de Marzo de 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'JJG', with a large, sweeping horizontal stroke underneath.

Fdo: Juan José Garrido Ruiz

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1. Pliego de cláusulas administrativas. Pliego general.

4.1.1. Capítulo I. Disposiciones generales.

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto. Ambos, como parte del proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

1- Los documentos que constituyen el contrato son:

- El acuerdo de Contrato y compromiso propiamente dicho.
- El presente Pliego de Condiciones Generales.
- Los documentos del proyecto, gráficos y escritos, incluyendo el Pliego de Prescripciones y Medición.
- Planning de obra.

La Dirección Facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma, y en el Libro de Órdenes y Asistencias, que estará en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas ordenes o instrucciones crea oportunas con indicación de la fecha y la firma de dicha Dirección, que obtendrán automáticamente la indicación de "enterado" por parte del contratista, encargado o técnico que le represente. Los documentos gráficos (planos) del presente proyecto de ejecución deberán ser confirmados como planos de obra, por la Dirección Facultativa, previamente al inicio de las obras, pudiéndose así mismo incorporar nueva documentación complementaria.

Cualquier cosa mencionada en uno de los documentos del Contrato, si en la documentación se describen, por escrito o gráficamente, elementos no cubiertos por el Contrato, el Constructor lo señalará a la Dirección Facultativa que le relevará de su interés.

2- Contradicciones, omisiones y errores.

Las omisiones en este Pliego, o a las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el presente Pliego y los Planos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos.

3- Documentos contractuales.

En casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos contractuales del presente proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

- Planos.
- El Presupuesto y, dentro de éste, el siguiente orden: Definiciones y descripción de los precios unitarios; Unidades del Presupuesto y Partidas de Mediciones.
- El Pliego de Prescripciones.
- La Memoria.
- Estudio geotécnico.
- Oferta del contratista.

La Memoria y sus Anejos son documentos contractuales en lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra. De acuerdo con 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, el Estudio de Seguridad y Salud tendrá, en su totalidad, carácter contractual.

4.1.2. Capítulo II. Disposiciones facultativas. Pliego general.

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo 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:

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 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.

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:

- 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) Designar 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.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

EL PROYECTISTA

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de 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.

EL CONSTRUCTOR

- 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.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 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 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 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.

EL DIRECTOR DE OBRA

- 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 proyectadas 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

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

- f) Coordinar, 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, 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.
- m) 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.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Corresponde al Ingeniero Técnico la dirección de la ejecución de la obra 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:

- 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.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- c) Planificar, a la vista del proyecto, 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 Ingeniero y del Constructor.
- 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, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas.
- 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.

EL COORDINADOR 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.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 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 Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- 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.

OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTAÑ: 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.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero Técnico de la dirección facultativa.

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.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE 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

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5. El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA 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 Ingeniero Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero 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% ó del total del presupuesto en más de un 10%.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, 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 Ingeniero Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

FALTAS DEL PERSONAL

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

El Ingeniero, 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.

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.

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas. Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores. El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar. El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista. Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño. Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES: CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Ingeniero Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS: ACTA DE RECEPCIÓN

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes. La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

RECEPCIONES PROVISIONALES

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Ingeniero Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas. Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

4.1.3. Capítulo III. Disposiciones económicas.

PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

FIANZAS

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción. El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento como mínimo, del total del Presupuesto de contrata. El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo. La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Ingeniero Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES

PARCIALES

Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

- **DE LOS PRECIOS: COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

- Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

- Se considerarán costes indirectos:

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

- Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 % y un 17 %).

- Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

- Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

- Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualesquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 %, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de Contrato. Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 %. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

- **VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS: FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares' que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador. Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales". Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido. El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

- **INDEMNIZACIONES MUTUAS: INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada. No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

- VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director 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 las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas. En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc, y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos. Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata. Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

4.2. Pliego de condiciones técnicas particulares. Pliego particular.

4.2.1. Capítulo I. Prescripciones sobre materiales.

CONDICIONES GENERALES

- 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.

- Pruebas y ensayos de materiales.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

- **Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

- **Condiciones generales de ejecución.**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación, cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Materiales para hormigones y morteros.

1- Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" al árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

2- Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos 15 gr/l, según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro según ensayo de NORMA 7131:58.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

3- Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento del peso del cemento.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

4- Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E.16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado “Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos.” Se realizarán en laboratorios homologados. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Acero

1- Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg/cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente del 0.2%. Se prevé el acero de límite elástico

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg./cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

2- Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío. En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superior al cinco por ciento.

Materiales auxiliares de hormigones.

1- Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización. El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

2- Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Encofrados y cimbras

1- Encofrados en muros.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada. Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

2- Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Materiales de cubierta

1- Chapa de cubierta.

Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

2- Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Materiales para fábrica y forjados

1- Fábrica de ladrillo y bloque.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE. La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267.

2- Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera. El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias. Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

3- Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

Materiales para solados y alicatados

1- Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso. Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

2- Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

3- Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos, sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

-La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.

-La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

4- Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

5- Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Carpintería de taller

1- Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

2- Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

Carpintería metálica

-Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Pintura

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

1- Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

2- Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Colores, aceites, barnices, etc

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Fontanería

1- Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

2- Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros. Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

3- Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

4- Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje. Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa. Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

Instalaciones eléctricas

1- Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

2- Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados. La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Los cables denominados de 'instalación' normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V. La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m. Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

En Linares, a 17 de Marzo de 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'JJG', with several horizontal and diagonal strokes extending from it.

Fdo: Juan José Garrido Ruiz

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

5. MEDICIONES

CAPÍTULO 1 - ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

DESBROCE, LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero.				
		m2	1250		
1.2	EXCAVACION DE ZANJAS Y POZOS DE TIERRA DE COMPACTACIÓN DURA Excavación en pozos de tierras de consistencia dura realizada con medios mecánicos				
		m3	220		
1.3	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Transporte de tierras procedentes de la excavación hasta un vertedero autorizado a 5 km				
		m3	230		

CAPÍTULO 2 - ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO S275 EN ESTRUCTURAS

MARCA	TIPO	LONGITUD (m)	CANTIDAD (Kg)	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
2.1	PILARES				
	HEB 280	98	10094		
	HEB 220	49,5	3539,25		
	HEB 200	28	1716,4		
	HEA 200	10,5	444,15		
2.2	VIGAS				
	IPE 330	178,472	8762,9752		
	IPE 200	51	1142,4		
	IPE 160	10	158		
	IPE 140	135	2160		
	HEB 200	50	3065		
2.3	CRUCES DE SAN ANDRÉS				

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barras de acero para la formación de cruces de San Andrés en cubierta y pórticos

R 20	64,87	162,175
R 16	148	236,8

2.4 CORREAS PERFIL ZF

Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z-180X3

640	4992

2.5 Placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente. Según UNE-EN 1168.

m2	44,582

CAPÍTULO 3 - CIMENTACIÓN

H. LIMPIEZA, SOLERA, ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
3.1	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Hormigón de limpieza tipo HL-150/C/TM para limpieza y nivelado de fondos de cimentación				
		m3	22		
3.2	ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO Hormigón tipo HA-25/B/40/lia CIM consistencia blanda y tamaño máx. de 20 mm de árido en vigas de atado y zapatas				
		m3	139,55		
3.3	SOLERA Hormigón tipo HNE-15/C/TM para la elaboración de la solera				
		m3	150		
3.4	ACERO CORRUGADO B 500 S Ø12	Kg	353		
3.5	ACERO CORRUGADO B 500 S Ø16	Kg	3890		
3.6	PLACAS ANCLAJE	kg	1595		
3.7	MALLAZO 15x15x8	m2	1250		

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

CAPÍTULO 4 - CERRAMIENTOS

CUBIERTA Y MUROS LATERALES

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
4.1	MURO LATERAL Utilización de placas de hormigón prefabricadas alveolares colocadas horizontalmente entre pilares	m2	972,5		
4.2	CUBIERTA Cubierta formada por panel sándwich de 30 mm de espesor con doble chapa de acero de 0,5 mm.	m	918		
4.3	Lucernarios en cubierta formados por chapa de policarbonato polivalente	m	102		
4.3	Aireadores estático en cubierta fabricado en acero galvanizado		2		

CAPÍTULO 5 - INSTALACION CONTRA INCENDIOS

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
5.1	Extintor polvo ABC de eficacia 34-A para extinción de fuego de materias sólidas, líquidos, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. De agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE- 23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI		7		
5.2	Señal luminiscente para elementos de extinción de, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.		9		
5.3	Pulsador de alarma con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4				

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

3

5.4 Boca Inc. BIE. IPF-43 25mm.x20m

5

5.5 Sirena de alarma interior

2

CAPÍTULO 6 - SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

6.1 Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,13 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm. Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

1

6.2 Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 0,9 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

1

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 6.3** Suministro y montaje de arqueta de paso prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm sobre solera de hormigón en masa. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación de la tapa y los accesorios.

1

- 6.4** Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.

1

- 6.5** Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

m 8,84

- 6.6** Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

m 81,18

- 6.7** Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada. Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

5

- 6.8** Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada. Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

1

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 6.9** Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

1

- 6.10** Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería, Válvula de desagüe, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles.

1

- 6.11** Suministro y colocación de grifo para toma de agua en planta baja, colocado roscado, totalmente equipado.

3

CAPÍTULO 7 - EVACUACIÓN DE AGUAS

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
7.1	Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa. Colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexcionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.				

3

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 7.2** Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, sobre solera de hormigón en masa. Colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.

1

- 7.3** Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa. Colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.

2

- 7.4** Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa. Colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.

1

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 7.5** Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa. Codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexiónada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.

1

- 7.6** Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa. Totalmente montada, conexiónada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

m

0,82

- 7.7** Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexiónada y probada. Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

1

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 7.8** Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

m 113,15

- 7.9** Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

m 1

- 7.10** Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

m 0,98

- 7.11** Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

m 8,5

- 7.12** Suministro y montaje de bajante circular de acero prelacado, de Ø 80 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso p/p de codos, soportes y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior. Resolución de las uniones entre piezas. Realización de pruebas de servicio.

m 28

- 7.13** Suministro y montaje de sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado. Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

1

- 7.14** Suministro y montaje de canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 250 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado. Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

m 78,37

- 7.15** Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

m 0,21

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

m	2,87

- 7.17** Formación de pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, construidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, formando aristas y esquinas a media caña, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa y del brocal asimétrico en la coronación del pozo, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

1

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

- 8.1** Formación de hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza. Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

m2 197,35

- 8.2** Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M15, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado.

m2 306,54

- 8.3** Solado de baldosa de gres 41x41 cm, para interiores, recibido con mortero de cemento y arena de río M5.

m2 187,5

- 8.4** Falso techo tipo desmontable de placas de escayola 60x60 cm sobre perfilería vista blanca incluso p.p. de perfilería vista blanca, perfilería angular para remates y accesorios de fijación, todo ello instalado, i/cualquier tipo de medio auxiliar.

m2 125

CAPÍTULO 9 - CARPINTERÍA

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

- 9.1** Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 150x100 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 9.2** Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

m2

- 9.3** Suministro y colocación de doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas. Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

m2

187,5

- 9.4** Puerta corredera accionada manualmente, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados y chapa pegaso; provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi.

2

- 9.5** Puerta de emergencia de 2x1 m y de 62 mm de espesor en chapa metálica precalada, de 1,5 mm y con lana de roca. Marco con forma de Z y lacado con pintura poliéster termocurada negra.

2

- 9.6** Barandilla metálica realizada con tubo de acero de 30x15 mm en vertical y horizontal, separados 15 cm incluso parte proporcional de perfiles de 60x60 mm cada 2 metros de arriostramiento.

1

- 9.7** Escalera metálica realizada con tubo de acero 80x40 mm y peldaños formados por placas de tramex 1x0,30 m con barandilla formada por tubo de acero 30x15 mm

1

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

9.8 Pintura

1

CAPÍTULO 10 - SEGURIDAD Y SALUD

ELEMENTOS NECESARIOS SEGÚN LO ESTABLECIDO

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

- 10.1** Seguridad y salud en la obra, plan de seguridad y medidas de seguridad, protecciones individuales y colectivas según establece la legislación vigente.

1

CAPÍTULO 11 - GESTIÓN DE RESIDUOS

ELEMENTOS NECESARIOS SEGÚN LO ESTABLECIDO

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

- 11.1** Retirada de residuos mixtos a vertedero o instalaciones de empresa homologada

1

En Linares, a 17 de Marzo de 2020



Fdo: Juan José Garrido Ruiz

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

6. PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1 - ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

DESBROCE, LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero.				
		m2	1250	0,37	462,5
1.2	EXCAVACION DE ZANJAS Y POZOS DE TIERRA DE COMPACTACIÓN DURA Excavación en pozos de tierras de consistencia dura realizada con medios mecánicos				
		m3	220	2,45	539
1.3	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Transporte de tierras procedentes de la excavación hasta un vertedero autorizado a 5 km				
		m3	230	11,5	2645
TOTAL:					3646,5

CAPÍTULO 2 - ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO S275 EN ESTRUCTURAS

MARCA	TIPO	LONGITUD (m)	CANTIDAD (Kg)	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
2.1	PILARES				
	HEB 280	98	10094	1,25	12617,5
	HEB 220	49,5	3539,25	1,25	4424,0625
	HEB 200	28	1716,4	1,25	2145,5
	HEA 200	10,5	444,15	1,25	555,1875
2.2	VIGAS				
	IPE 330	178,472	8762,9752	1,25	10953,719
	IPE 200	51	1142,4	1,25	1428
	IPE 160	10	158	1,25	197,5
	IPE 140	135	2160	1,25	2700
	HEB 200	50	3065	1,25	3831,25
2.3	CRUCES DE SAN ANDRÉS				

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

Barras de acero para la formación de cruces de San Andrés en cubierta y pórticos

R 20	64,87	162,175	1,15	186,50125
R 16	148	236,8	1,15	272,32

2.4 CORREAS PERFIL ZF

Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z-180X3

640	4992	1,39	6938,88

2.5 Placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente. Según UNE-EN 1168.

m2	44,582	165	7356,03

TOTAL: 53606,45025

CAPÍTULO 3 - CIMENTACIÓN

H. LIMPIEZA, SOLERA, ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
3.1	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Hormigón de limpieza tipo HL-150/C/TM para limpieza y nivelado de fondos de cimentación				
		m3	22	68,34	1503,48
3.2	ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO Hormigón tipo HA-25/B/40/lia CIM consistencia blanda y tamaño máx. de 20 mm de árido en vigas de atado y zapatas				
		m3	139,55	77,32	10790,006
3.3	SOLERA Hormigón tipo HNE-15/C/TM para la elaboración de la solera				
		m3	150	65,87	9880,5
3.4	ACERO CORRUGADO B 500 S Ø12	Kg	353	0,9	317,7
3.5	ACERO CORRUGADO B 500 S Ø16	Kg	3890	0,9	3501
3.6	PLACAS ANCLAJE	kg	1595	1,2	1914
3.7	MALLAZO 15x15x8	m2	1250	3,75	4687,5

Trabajo Fin de Grado
Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

TOTAL: 32594,186

CAPÍTULO 4 - CERRAMIENTOS

CUBIERTA Y MUROS LATERALES

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
4.1	MURO LATERAL Utilización de placas de hormigón prefabricadas alveolares colocadas horizontalmente entre pilares				
		m2	972,5	30,54	29700,15
4.2	CUBIERTA Cubierta formada por panel sándwich de 30 mm de espesor con doble chapa de acero de 0,5 mm.				
		m	918	21,55	19782,9
4.3	Lucernarios en cubierta formados por chapa de policarbonato polivalente				
		m	102	52,27	5331,54
4.3	Aireadores estático en cubierta fabricado en acero galvanizado				
			2	185,38	370,76
TOTAL:					55185,35

CAPÍTULO 5 - INSTALACION CONTRA INCENDIOS

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
5.1	Extintor polvo ABC de eficacia 34-A para extinción de fuego de materias sólidas, líquidos, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. De agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE- 23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI				
			7	55,95	391,65
5.2	Señal luminiscente para elementos de extinción de, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.				

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

		9	15,13	220,26
5.3	Pulsador de alarma con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexión y probado, según CTE/DB-SI 4			
		3	31,42	94,26
5.4	Boca Inc. BIE. IPF-43 25mm.x20m			
		5	332,9	1664,5
5.5	Sirena de alarma interior			
		2	45,34	90,68
TOTAL:				2461,35

CAPÍTULO 6 - SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
6.1	Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,13 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm. Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.				
			1	156,22	156,22

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

6.2	Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 0,9 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
	1 25,83 25,83
6.3	Suministro y montaje de arqueta de paso prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm sobre solera de hormigón en masa. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación de la tapa y los accesorios.
	1 37,51 37,51
6.4	Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.
	1 110,32 110,32
6.5	Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
	m 8,84 2,91 25,7244
6.6	Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
	m 81,18 3,71 301,1778

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

6.7	Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada. Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.	5	17,06	85,3
6.8	Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada. Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.	1	16,88	16,88
6.9	Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.	1	426,51	426,51
6.10	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería, Válvula de desagüe, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles.	1	187,15	187,15
6.11	Suministro y colocación de grifo para toma de agua en planta baja, colocado roscado, totalmente equipado.	3	15,39	46,17
TOTAL:				1418,7922

CAPÍTULO 7 - EVACUACIÓN DE AGUAS

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 7.1** Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa. Colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.

3

158,48

475,44

- 7.2** Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, sobre solera de hormigón en masa. Colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.

1

162,56

25,83

- 7.3** Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa. Colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.

2

193,65

387,3

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 7.4** Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa. Colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.

1

228,69

110,32

- 7.5** Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa. Codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.

1

127,74

127,74

- 7.6** Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

	m	0,82	54,39	44,5998
7.7	Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexiónada y probada. Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.			
		1	159,6	159,6
7.8	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.			
	m	113,15	9,14	1034,191
7.9	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.			
	m	1	3,08	3,08

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 7.10** Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

m	0,98	17,63	187,15

- 7.11** Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

m	8,5	20,01	170,085

- 7.12** Suministro y montaje de bajante circular de acero prelacado, de Ø 80 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso p/p de codos, soportes y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior. Resolución de las uniones entre piezas. Realización de pruebas de servicio.

m	28	13,88	388,64

- 7.13** Suministro y montaje de sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado. Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

	1	17,24	17,24

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 7.14** Suministro y montaje de canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 250 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado. Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.
- | | | | |
|---|-------|-------|-----------|
| m | 78,37 | 22,72 | 1780,5664 |
|---|-------|-------|-----------|
- 7.15** Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.
- | | | | |
|---|------|------|--------|
| m | 0,21 | 6,92 | 1,4532 |
|---|------|------|--------|
- 7.16** Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.
- | | | | |
|---|------|-------|---------|
| m | 2,87 | 17,82 | 51,1434 |
|---|------|-------|---------|
- 7.17** Formación de pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, construidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, formando aristas y esquinas a media caña, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa y del brocal asimétrico en la coronación del pozo, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

1	661,4	661,4
TOTAL:		5625,7788

CAPÍTULO 8 - ALBAÑILERÍA

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
8.1	Formación de hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza. Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.				
		m2	197,35	16,89	3333,2415
8.2	Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M15, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado.				
		m2	306,54	10,62	3255,4548
8.3	Solado de baldosa de gres 41x41 cm, para interiores, recibido con mortero de cemento y arena de río M5.				
		m2	187,5	31,42	5891,25

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 8.4 Falso techo tipo desmontable de placas de escayola 60x60 cm sobre perfilería vista blanca incluso p.p. de perfilería vista blanca, perfilería angular para remates y accesorios de fijación, todo ello instalado, i/cualquier tipo de medio auxiliar.

m2 125 25,9 3237,5

TOTAL: 15717,446

CAPÍTULO 9 - CARPINTERÍA

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

- 9.1 Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 150x100 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

16 294,03 4704,48

- 9.2 Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

m2 6 220,26

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 9.3** Suministro y colocación de doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas. Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

m2	187,5	31,42	5891,25

- 9.4** Puerta corredera accionada manualmente, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados y chapa pegaso; provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi.

	2	6278,52	12557,04

- 9.5** Puerta de emergencia de 2x1 m y de 62 mm de espesor en chapa metálica precalada, de 1,5 mm y con lana de roca. Marco con forma de Z y lacado con pintura poliéster termocurada negra.

	2	350	700

- 9.6** Barandilla metálica realizada con tubo de acero de 30x15 mm en vertical y horizontal, separados 15 cm incluso parte proporcional de perfiles de 60x60 mm cada 2 metros de arriostramiento.

	1	1486,59	1486,59

- 9.7** Escalera metálica realizada con tubo de acero 80x40 mm y peldaños formados por placas de tramex 1x0,30 m con barandilla formada por tubo de acero 30x15 mm

	1	1323,56	1323,56

- 9.8** Pintura

	1	900	900

	TOTAL:	27783,18

CAPÍTULO 10 - SEGURIDAD Y SALUD

ELEMENTOS NECESARIOS SEGÚN LO ESTABLECIDO

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

- 10.1** Seguridad y salud en la obra, plan de seguridad y medidas de seguridad, protecciones individuales y colectivas según establece la legislación vigente.

1	873,56	873,56
TOTAL:		873,56

CAPÍTULO 11 - GESTIÓN DE RESIDUOS

ELEMENTOS NECESARIOS SEGÚN LO ESTABLECIDO

MARCA	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

- 11.1** Retirada de residuos mixtos a vertedero o instalaciones de empresa homologada

1	1500	1500
TOTAL:		1500

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 - ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	3646,5
2 - ESTRUCTURA METÁLICA	53606,4502
3 - CIMENTACIÓN	32594,186
4 - CERRAMIENTOS	55185,35
5 - INSTALACION CONTRA INCENDIOS	2461,35
6 - SANEAMIENTO Y FONTANERÍA	1418,7922
7 - EVACUACIÓN DE AGUAS	5625,7788
8 - ALBAÑILERÍA	15717,4463
9 - CARPINTERÍA	27783,18
10 - SEGURIDAD Y SALUD	873,56
11 - GESTIÓN DE RESIDUOS	1500
TOTAL	200412,6

Trabajo Fin de Grado

Diseño y cálculo de una nave para almacenar maquinaria agrícola

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de DOSCIENTOS MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS con SESENTA CENTIMOS.

En Linares, a 17 de Marzo de 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'JJG', with several horizontal and diagonal strokes extending from it.

Fdo: Juan José Garrido Ruiz