



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA
(ICAI)
MASTER EN INGENIERIA MECANICA

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION DE SERVICIO DE VEHICULOS

Autor : Aymeric Marie Loic PIERRE

Estudiante de intercambio del Institut National des Sciences Appliquées de Lyon
(INSA)



Director : Blasco Siegrist, Manuel

Madrid, Mayo 2022

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el
título:

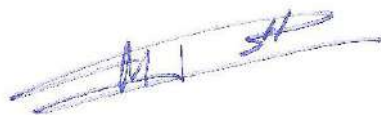
PROYECTO MECÁNICO DE ESTACIÓN DE SERVICIO

En la ETS de Ingeniería – ICAI de la Universidad Comillas en el curso académico 2021-2022 es de mi autoría, original e inédito y no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada de otros documentos esta debidamente referenciada.



Fdo.: Aymeric Marie Loic PIERRE

Fecha: 20/05/2022



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Blasco Siegrist, Manuel

Fecha: 20/05/2022



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA
(ICAI)
MASTER EN INGENIERIA MECANICA

PROYECTO DE INSTALACION DE ESTACION DE SERVICIO DE VEHICULOS

Autor : Aymeric Marie Loic PIERRE

Estudiante de intercambio del Institut National des Sciences Appliquées de Lyon
(INSA)



Director : Blasco Siegrist, Manuel

Madrid, Mayo 2022

RESUMEN DEL PROYECTO

PROYECTO MECÁNICO DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

Autor: Aymeric Marie Loic PIERRE

Director: Blasco Siegrist, Manuel

Entidad colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

El objetivo de este proyecto es la definición completa de una estación de servicio para vehículos. Desde la llegada a Francia de los nuevos vehículos que funcionan con energías más limpias, el concepto de estación de servicio ha tenido que evolucionar. En el contexto de la recuperación económica que poco a poco va tomando forma tras el COVID, la construcción de estaciones de servicio se ha convertido en una inmejorable oportunidad de negocio. El objetivo de estas futuras estaciones de servicio es mirar a los años venideros para anticiparse a la transición energética. Este proyecto presenta una empresa que creará puestos de trabajo a largo plazo y prestará servicios útiles a todos los clientes.

Por lo tanto, el proyecto consistirá en un informe con una descripción detallada de la estación de servicio. En este informe se incorporarán cálculos estructurales y diversos estudios económicos, medioambientales, de salud y de seguridad. El segundo documento está dedicado a la presentación de la organización, el diseño y la modelización de la gasolinera en varios planos realizados en AutoCAD 2021. El tercer documento presenta el pliego de condiciones de la futura estación de servicio, enumerando todas las normas francesas y europeas que deben respetarse durante su instalación. Por último, el cuarto documento presenta el presupuesto detallado de la estación de servicio.

La estación de servicio estará situada al oeste cerca de la ciudad de Rouen, en Normandía (Francia). En una zona que puede acoger a los usuarios de la autopista A150 en ambas direcciones. La parte sur de la autopista A150 no tiene estaciones de servicio. La elección de este emplazamiento refleja un alto nivel de tráfico, una mayor visibilidad y un creciente desarrollo de infraestructuras en los alrededores, lo que favorece la realización del proyecto. El terreno utilizado en este proyecto mide 9.120 m² y tiene una forma casi rectangular, lo que permite una mejor organización de los elementos de la estación.

Una vez completado el estudio de mercado de esta ubicación, se llevó a cabo la organización interna de la estación de servicio. El uso del software de diseño Sketchup 2019 nos ayudó a integrar y posicionar los diferentes servicios propuestos:

- 3 zonas de repostaje para vehículos de gasolina, eléctricos y de hidrógeno
- Un edificio de servicios de 800 m² con una tienda de 24 horas, una cafetería, un restaurante y aseos.
- Una zona de lavado automático de coches.
- Una zona de inflado de neumáticos
- Una monoposte de 10 metros de altura para la visibilidad de la estación de servicio.
- Un poste de precios
- Una zona de aparcamiento para coches y camiones
- Un área de descanso de 500 m².

Una parte importante de este proyecto es el cálculo de las cinco estructuras que componen la gasolinera: la marquesina, la tienda, el monoposte, el poste de precios y la zona de hidrógeno. Los cálculos y el dimensionamiento de estas estructuras se realizaron en CYPE 3D. Este

software también permitió reducir los costes al optimizar las estructuras por sus formas y materiales. Los cimientos también se dimensionaron con el software CYPE 3D para permitir la máxima estabilidad de nuestras estructuras.

Tras estos estudios, se realizó una descripción de las instalaciones mecánicas de toda la estación de servicio. Se trata de las instalaciones habilitadas para el repostaje de vehículos de gasolina. Los depósitos, las tuberías y los sistemas de distribución se eligieron de acuerdo con las normas vigentes. Además, se ha instalado un sistema de recuperación de vapores en las fases I y II para minimizar la contaminación del aire.

Además, la estación de servicio estará equipada con un sistema de alcantarillado. Para tratar las aguas pluviales, las aguas residuales y las aguas hidrocarburadas se instala un sistema separador de hidrocarburos y una estación de microdepuración que permitirán un tratamiento suficiente del agua para un riesgo casi sin contaminación del suelo. El almacenamiento de las aguas pluviales en un depósito permitirá alimentar el sistema de lavado automático para reducir el consumo de agua en la estación de servicio.

Era necesario otro estudio sobre la instalación eléctrica y prever posibles riesgos de incendio. Se ha respetado la normativa vigente y la iluminación utilizada es de última generación para reducir al máximo el consumo de energía. Además, las estructuras de los edificios se han diseñado para poder instalar paneles solares en los tejados.

La mayor innovación de la estación de servicio es que puede acoger no sólo vehículos de gasolina, sino también de hidrógeno y eléctricos. La estación de hidrógeno sólo consistirá en la fase de compresión y refrigeración. La fase de electrólisis la llevará a cabo una empresa externa que entregará las bombonas de hidrógeno a baja presión cada mes. Las 7 estaciones de carga eléctrica serán de carga rápida de 22 kW que pueden cargar un coche al 100% en 1h30m.

Tras este informe descriptivo, se añadió un estudio económico para determinar si la estación de servicio es viable en el tiempo. Por los gastos, los ingresos y la inversión inicial, el proyecto es viable y será rentable a partir del tercer año.

Además, se ha realizado un estudio medioambiental para minimizar los riesgos de contaminación que podrían producirse durante la construcción y el funcionamiento de la estación de servicio.

En este mismo contexto, se realizó un estudio de seguridad y salud para minimizar y gestionar los riesgos de accidentes que pudieran producirse durante la construcción y el funcionamiento de la estación de servicio.

El proyecto también estará en consonancia con los objetivos de sostenibilidad fijados por los Estados miembros de la ONU. Sólo 6 objetivos son directamente relevantes para el desarrollo de nuestra futura gasolinera.

Por último, con la ayuda del documento 4 hemos podido calcular la inversión inicial de la gasolinera, que asciende a 1.634.904,52 euros.

PROJECT SUMMARY

MECHANICAL PROJECT FOR A SERVICE STATION

Author: Aymeric Marie Loic PIERRE

Director: Blasco Siegrist, Manuel

Collaborating entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

The objective of this project is the complete definition of a vehicle service station. Since the arrival in France of new vehicles running on cleaner energies, the concept of the service station has had to evolve. In the context of the economic recovery that is slowly taking shape after COVID, the construction of refuelling stations has become an unbeatable business opportunity. The aim of these future filling stations is to look ahead to the years to come in order to anticipate the energy transition. This project presents a business that will create long-term jobs and provide useful services to all customers.

The project will therefore consist of a report containing a detailed description of the filling station. Structural calculations and various economic, environmental, health and safety studies will be incorporated into this report. The second document is devoted to the presentation of the organisation, design and modelling of the petrol station in various plans made on AutoCAD 2021. The third document presents the specifications of the future service station, listing all the French and European standards to be respected during its installation. Finally, the fourth document presents the detailed budget for the service station.

The service station will be located in the west near the city of Rouen in Normandy, France. In an area that can accommodate users of the A150 motorway in both directions. The southern part of the A150 motorway does not have a service station. The choice of this location reflects a high level of traffic, increased visibility and growing infrastructure development in the vicinity, which favours the realisation of the project. The land used in this project measures 9120 m² and has an almost rectangular shape, which allows for a better organisation of the station elements.

Once the market study of this location was completed, the internal organisation of the petrol station was carried out. The use of the design software Sketchup 2019 helped us to integrate and position the different services proposed:

- 3 refuelling zones for petrol, electric and hydrogen vehicles
- An 800 m² service building with a 24-hour shop, a cafeteria, a restaurant and toilets.
- An automatic car wash area.
- A tyre inflation area
- A monopost for visibility of the service station.
- A price post
- A parking area for cars and trucks
- A rest area of 500 m².

An important part of this project is the calculation of the five structures that make up the petrol station: the canopy, the shop, the monopost, the price post and the hydrogen zone. The calculations and sizing of these structures were done in CYPE 3D. This software also allowed to reduce costs by optimizing the structures by their shapes and materials. The foundations were also dimensioned by CYPE 3D software to allow maximum stability of our structures.

Following these studies, a description of the mechanical installations for the entire service station was carried out. These are the installations set up for the refuelling of petrol vehicles.

The tanks, pipes and distribution systems were chosen in compliance with current standards. In addition, a vapour recovery system in phase I and II has been installed to minimise air pollution. In addition, the service station will be equipped with a sewage system. To treat rainwater, sewage and hydrocarbon water. A hydrocarbon separator system and a micro purification station will allow sufficient treatment of the water for an almost zero risk of soil pollution. The storage of rainwater in a tank will enable the automatic washing system to be supplied to reduce water consumption in the service station.

Another study on the electrical installation was necessary to anticipate possible fire risks. The current regulations have been respected and the lighting used is the latest generation in order to reduce energy consumption as much as possible. In addition, the building structures have been designed so that solar panels can be installed on the roofs.

The biggest innovation of the service station is that it can accommodate not only petrol vehicles but also hydrogen and electric vehicles. The hydrogen station will only consist of the compression and cooling phase. The electrolysis phase will be carried out by a subcontractor who will deliver the low-pressure hydrogen cylinders every month. The 7 electric charging stations will be 22 kW fast charging stations that can charge a car to 100% in 1h30.

Following this descriptive report, an economic study was added to determine whether the service station is viable over time. From the expenses, revenues and initial investment the project is viable and will be profitable from the 3rd year. The NPV after 10 years will be 2,476,544.1 euros with an IRR of 46%.

In addition, an environmental study has been carried out to minimise the risks of pollution that could occur during the construction and operation of the service station.

In the same context, a health and safety study were carried out to minimise and manage the risks of accidents that could occur during the construction and operation of the service station. The project will also be in line with the sustainability goals set by the UN member states. Only 6 objectives are directly relevant to the development of our future petrol station.

Finally, with the help of document 4 we were able to calculate the initial investment of the petrol station which amounts to € 1.634.904,52.

RESUME DU PROJET

PROJET MECANIQUE D'UNE STATION-SERVICE

Auteur : Aymeric Marie Loic PIERRE

Tuteur : Blasco Siegrist, Manuel

Entité collaboratrice : ICAI – Universidad Pontificia Comillas

L'objectif de ce projet est la définition complète d'une station-service pour véhicules. Depuis l'arrivée en France de nouveaux véhicules fonctionnant avec des énergies plus propres, le concept de la station-service a dû évoluer. Dans le contexte de la reprise économique qui se dessine lentement après le COVID, la construction de stations de ravitaillement est devenue une opportunité commerciale imbattable. L'objectif de ces futures stations-service est de se projeter dans les années à venir afin d'anticiper la transition énergétique. Ce projet présente une entreprise qui créera des emplois à long terme et fournira des services utiles à tous les clients. Le projet consistera donc en un rapport contenant une description détaillée de la station-service. Des calculs de structure et différentes études sur l'économie, l'environnement, la santé et la sécurité seront incorporé dans ce rapport. Le second document est consacré à la présentation par différents plans réalisé sur AutoCAD 2021 de l'organisation, la conception et la modélisation de la station-service. Le troisième document présente le cahier des charges de la future station-service, il énumère toutes les normes françaises et européennes à respecter lors de son installation. Enfin le quatrième document présente le budget détaillé de la station-service.

La station-service sera située à l'ouest près de la ville de Rouen en Normandie, France. Dans une zone pouvant accueillir les usagers de l'autoroute A150 dans les deux sens. La partie sud de l'autoroute A150 ne comporte pas de station-service. Le choix de cet emplacement reflète un niveau élevé de trafic, une visibilité accrue et un développement croissant des infrastructures aux alentours, ce qui favorise la réalisation du projet. Le terrain utilisé dans ce projet mesure 9120 m² et a une forme presque rectangulaire ce qui permet une meilleure organisation des éléments de la station.

Une fois l'étude de marché faite sur cette emplacement, l'organisation interne de la station-service a été réalisé. L'utilisation du logiciel de conception Sketchup 2019 nous a aidé à intégrer et à positionné les différents services proposés :

- 3 zones de ravitaillement pour véhicules essence, électrique et hydrogène
- Un bâtiment de services de 800 m² avec une boutique ouverte 24 heures sur 24, une cafétéria, un restaurant et des toilettes.
- Une aire de lavage automatique des voitures.
- Une zone de gonflage des pneus
- Une structure de plain-pied de 10 mètres de haut pour la visibilité de la station-service.
- Une structure pour afficher le prix des carburants
- Un parking pour voitures et camions
- Une aire de repos de 500 m².

Une partie importante de ce projet est le calcul des cinq structures qui composent la station-service : L'auvent, le magasin, le monoposte, le poteau de prix et la zone hydrogène. Les calculs et le dimensionnement de ces structures ont été faite sur CYPE 3D. Ce logiciel a aussi permis de réduire les couts en optimisant les structures par leurs formes et leurs matériaux. Les fondations ont aussi été dimensionné par le logiciel CYPE 3D pour permettre une stabilité maximale de nos structures.

A la suite de ces études une description des installations mécaniques sur l'ensemble de la station-service a été réalisé. Il s'agit des installations mise en place pour le ravitaillement des véhicules à essence. Les cuves, canalisations et systèmes de distribution ont été choisi en respectant les normes en vigueur. De plus un système de récupération des vapeurs en phase I et II a été installé pour minimiser un maximum la pollution de l'air.

De plus la station-service sera composée d'un réseau d'assainissement. Pour traiter les eaux pluviales, les égouts et les eaux hydrocarburées. Un système de séparateur d'hydrocarbure et une micro-station d'épuration permettront un traitement suffisant des eaux pour un risque de pollution des sols quasi nul. Le stockage des eaux pluviales dans une cuve permettra d'approvisionner le système de lavage automatique pour diminuer la consommation d'eau dans station-service.

Une autre étude sur l'installation électrique a été nécessaire pour anticiper les éventuels risques d'incendie. La réglementation en vigueur a été respecté et les éclairages utilisés sont des éclairages dernières générations afin de diminuer un maximum la consommation en énergie. De plus les structures des bâtiments ont été dimensionné de sorte à pouvoir installer des panneaux solaires sur les toits.

La plus grande innovation de la station-service et de pouvoir accueillir non seulement les véhicules à essence mais aussi les véhicules hydrogène et électrique. La station hydrogène sera uniquement composé de la phase de compression et de refroidissement. En effet la phase d'électrolyse sera faite par un sous-traitant qui livrera les bouteilles d'hydrogène à basse pression tous les mois. Les 7 bornes de recharges électriques quant à elles seront des bornes de recharge rapide de 22 kW pouvant recharger une voiture à 100% en 1h30.

A la suite de ce rapport descriptif il s'est ajouté une étude économique pour déterminer si la station-service est viable dans le temps. A partir des dépenses, des recettes et de l'investissement initial le projet est viable et sera rentable dès la 3ème années. La VAN après 10 ans sera de 2 476 544,1 euros avec un TIR de 46%.

De plus une étude environnementale a été réalisé pour minimiser les risques de pollutions qui pourraient survenir pendant la construction et l'exploitation de la station-service.

Dans même cadre une étude de sécurité et santé a été réalisé pour minimiser et gérer les risques d'accidents qui pourraient survenir pendant la construction et l'exploitation de la station-service.

Le projet sera aussi conforme à aux objectifs de durabilité régis par les états membres de l'ONU. Seuls 6 objectifs sont directement pertinents pour le développement de notre future station-service.

Finalement, à l'aide du document 4 nous avons pu calculer l'investissement initial de la station-service qui s'élève à 1.634.904,52 € .

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTOS 1 – MEMORIA

- I. Memoria descriptiva
- II. Cálculos
- III. Estudio económico
- IV. Estudio medioambiental
- V. Estudio seguridad y salud
- VI. Anexo ODS 2030
- VII. Bibliografía

DOCUMENTOS 2 – PLANOS

DOCUMENTOS 3 – PLIEGO DE CONDICIONES

- I. Pliego de cláusulas generales
- II. Pliego de cláusulas técnicas y particulares

DOCUMENTOS 4 – PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° I

~

MEMORIA

ÍNDICE

I. MEMORIA DESCRIPTIVA	6
1. Descripción del proyecto	7
a. Antecedentes y objeto del proyecto	7
b. Implantación	8
c. Descripción de la parcela	9
d. Comodidades.....	10
2. Estudio de mercado.....	12
a. Descripción del proyecto.....	12
i. Razón	12
ii. Objetivo	12
b. Análisis del problema, la oportunidad y la necesidad	12
i. Situación actual	12
ii. Situación deseada.....	12
c. Estudio de viabilidad del mercado	12
i. Análisis del mercado.....	12
ii. Tipo de consumo en Normandía	13
iii. Análisis de la competencia (Combustible; Lavado de coches).....	13
iv. Mercado objetivo	14
v. Estrategia de posicionamiento	14
vi. Fortalezas - Debilidades /Oportunidades Amenazas	15
3. Obra civil generales.....	16
a. Movimientos de tierras	16
i. Estudio del suelo.....	16
ii. Preparación del terreno	16
iii. Evacuación del agua	16
iv. Las trincheras.....	16
v. El mantenimiento del terreno	17
b. Firmes y pavimentos	17
c. Señalización.....	18
4. Instalación mecánica.....	20
a. Redes de tuberías.....	20
b. Tuberías de carga de los depósitos	21
c. Tuberías de aspiración	21
d. Red de recuperación de vapores.....	21
e. Depositos.....	22
f. Distribuidor de combustible	23
5. Redes Generales.....	25
a. Red de saneamiento y agua general	25
i. Red de agua potable.....	25
ii. Red de aguas pluviales	25
iii. Red de aguas fecales	26
iv. Red de aguas hidrocarburadas	26
v. Depuradora.....	27
b. Instalación eléctrica.....	28
i. Determinación de las zonas.....	28
ii. Elementos de instalación.....	29
1. Conductor equipotencial principal	29
2. Conexión equipotencial adicional.....	29
3. Conexión a tierra	29
4. Sistemas de protección contra el rayo.....	29
5. Cables en zonas peligrosas	30

6.	Expediente y documentación de las instalaciones	30
iii.	Red de alumbrado	30
1.	Iluminación interior	30
1.1-	Tienda 24h/ cafetería:	31
1.2-	Aseos	31
1.3-	Restaurante	31
1.4-	Estación de hidrógeno	32
1.5-	Alumbrado de emergencia	32
2.	Iluminación exterior	33
2.1-	Marquesina	33
2.2-	Monoposte	33
2.3-	Poste de precios	34
2.4-	Ruta	34
c.	Protección contra incendios	34
i.	Bocas de incendio	35
ii.	Alarmas	35
iii.	Extintores	35
iv.	Plan local	35
d.	Sistema de video vigilancia	36
6.	Estructuras	37
a.	Marquesina	37
i.	Descripción	37
ii.	Cimentación	37
iii.	Estructura	38
iv.	Cubierta	39
b.	Monoposte	39
i.	Descripción	39
ii.	Cimentación	39
iii.	Estructura	40
c.	Tienda-Cafetería-Restaurante	41
i.	Descripción	41
ii.	Cimentación	41
iii.	Estructura	42
iv.	Cubierta	43
v.	Albañilería y revestimiento	43
1.	Muros	43
2.	Revestimiento	43
3.	Alicatado	43
4.	Ventanas y puertas	44
d.	Poste de precios	44
i.	Descripción	44
ii.	Cimentación	44
iii.	Estructura	45
e.	Zona hidrogeno	46
i.	Descripción	46
ii.	Cimentación	47
iii.	Estructura	48
iv.	Albañilería y revestimiento	49
1.	Muros	49
2.	El suelo	49
f.	Zona de recarga de vehículos eléctrico	49
i.	Descripción	49
ii.	Instalación técnica	50
g.	Zona de lavado	50
i.	Descripción	50
h.	Área de inflado de neumáticos	52

MEMORIA

i.	Descripción	52
ii.	Información técnica.....	52

II. CALCULOS

III. ESTUDIO ECONOMICO

IV. ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL

V. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

VI. ANEXO

VII. BIBLIOGRAFIA

Índice de figuras

Figura 1: Ubicación en Francia.....	8
Figura 2: Ubicación en la escala de Rouen.....	9
Figura 3: Ubicación en la estación de servicio	9
Figura 4: Superficie de la parcela	9
Figura 5: Perfil altimétrico.....	10
Figura 6: Organización de las estaciones de servicio	11
Figura 7: Distribución del mercado de las estaciones de servicio en Francia	13
Figura 8: Competencia directa junto a nuestra gasolinera	14
Figura 9: Tabla de posicionamiento.....	14
Figura 10: Descripción del pavimento.....	18
Figura 11: Redes de tuberías de combustible (Total)	20
Figura 12: Dimensiones del depósito (LAFON).....	23
Figura 13: El modelo P5000 con las 5 pistolas incluyendo Adblue.	23
Figura 14: Distribuidor de combustible (P5000)	24
Figura 15: Sistema de separación de hidrocarburos (SIMOP).....	27
Figura 16: Descripción de la microplanta de tratamiento de aguas residuales (AS-VARIO comp K5)	27
Figura 17: Zonas en un surtidor de gasolina.....	28
Figura 18: Panel LED V-TAC 45W 600 x 600 4000k 3600LM	31
Figura 19: Downlight LED redondo extraplano ALU 18W	31
Figura 20: Mini focos LED empotrados	32
Figura 21: Tubos LED 150cm 6000K	32
Figura 22: Unidad de iluminación de emergencia	33
Figura 23: Foco cuadrado empotrado en el techo de la marquesina.....	33
Figura 24: Foco LED de 90W de triple cabezal STASUN	33
Figura 25: Foco LED de 100W.....	34
Figura 26: Farola y Tachuelas amarillas.....	34
Figura 27: Sistema de alarma contra incendios	35
Figura 28: Fundación de la marquesina	38
Figura 29: Estructura de la marquesina con extensión	38
Figura 30: Cartel en el monoposte.....	39
Figura 31: Fundación del monoposte.....	40
Figura 32: Estructura del monoposte	40
Figura 33: Fundación de la tienda.....	42
Figura 34: Estructura de la tienda	42
Figura 35: Fundación del poste de precios	45
Figura 36: Estructura del poste de precios.....	45
Figura 37: Tecnología de electrólisis del agua (AirLiquide).....	46
Figura 38: Sistema de compresión y distribución de hidrógeno (AirLiquide)	47
Figura 39: Fundación de la zona hidrogeno.....	48
Figura 40: Estructura de la zona hidrogeno	48
Figura 41: Estación de carga eléctrica (ADVENIR).....	50
Figura 42: Lavado de coches ISTOBAL M'1	51
Figura 43: Área de inflado de neumáticos LAVAN	52

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Descripción del proyecto

a. Antecedentes y objeto del proyecto

El proyecto presenta la instalación de una estación de servicio para todo tipo de vehículos de combustibles fósiles, eléctricos o de hidrógeno. Este proyecto estará situado en Francia, en una región en desarrollo de Normandía, en el municipio de Rouen, en la autopista A150, cerca de La Vaupaliere.

El mercado energético en Francia está en plena transición, apostar por una estación de servicio 100% con combustibles fósiles es un riesgo para la viabilidad del proyecto, por eso apostar por energías limpias como la electricidad o el hidrógeno permite anticiparse al mercado emergente. De hecho, poco a poco van apareciendo nuevos vehículos que funcionan con energías más limpias. Por tanto, la organización de una estación de servicio debe evolucionar. La adición de diferentes módulos es necesaria para que todos los usuarios puedan acudir y llenarse. De hecho, la instalación de estaciones de servicio eléctricas y de hidrógeno animaría a los usuarios a optar por un vehículo más limpio desde el punto de vista de la huella de carbono.

Además, debido a la difícil situación económica, las estaciones de servicio para vehículos están en franco declive. En el contexto de la recuperación económica que poco a poco va tomando forma gracias a Covid, la construcción de gasolineras se ha convertido en una inmejorable oportunidad de negocio. El objetivo de estas futuras estaciones de servicio es proyectarse en los próximos años para anticiparse a la transición energética.

Este proyecto presenta una empresa que creará puestos de trabajo a largo plazo y proporcionará servicios útiles para todos los clientes.

El acceso a esta estación de servicio se hará por la salida de la autopista A150 en Vaupaliere. Esta ubicación es estratégica por el número de vehículos que pasan cada día, 40.000 de media al año. Y la baja competencia en torno al sitio.

La organización y el diseño de esta estación de servicio se ajustarán a las normas europeas vigentes. Para que, una vez confirmada la rentabilidad del proyecto, se puedan obtener las autorizaciones correspondientes

La estación de servicio constará de

- El área de suministro de combustible bajo la cubierta.
- Zona de carga eléctrica
- Área de suministro de hidrógeno
- Ad-blue
- Edificio de servicios con una tienda de 24 horas y una cafetería, así como aseos.
- Zona de lavado automático de coches.
- Área de inflación de los neumáticos
- Estación única
- Zona de aparcamiento para coches.
- Superficie de descanso

Este proyecto constará de 4 partes igualmente importantes.

En la primera parte del proyecto. Realizaremos un estudio de mercado para analizar el problema, la oportunidad y la necesidad del proyecto, para deducir la viabilidad o no de nuestro proyecto. Esta parte también incluirá la obra civil a realizar, la estructura de los componentes que conforman la gasolinera y sus instalaciones, así como la descripción y los cálculos de estos elementos.

MEMORIA

En una segunda parte añadiremos los planos que serán necesarios para la construcción de la gasolinera.

La tercera parte consistirá en un pliego de condiciones en el que se enumerarán todas las normas que deben respetarse para llevar a cabo este proyecto.

Por último, la cuarta parte presentará un presupuesto completo para la construcción del proyecto.

b. Implantación

La estación de servicio estará situada al oeste de la ciudad de Rouen, en Normandía (Francia).

Coordenadas GPS: 49°28'47.7"N; 1°0'39.8"E

Se ubicará en una zona que pueda acoger a los usuarios de la autopista A150 en ambas direcciones.

Sólo habrá un acceso a esta estación de servicio. Este acceso se situará en una rotonda que permitirá una mejor visibilidad y un acceso más fácil. La salida se hará por la parte trasera de la zona, lo que permitirá una circulación fluida a través de la estación de servicio.

La carretera es utilizada constantemente por los trabajadores que van de Rouen a Le Havre/Dieppe todos los días, y durante el periodo estival, los habitantes de París utilizan esta carretera con mucha frecuencia para ir al mar. Por término medio, más de 50.000 coches al día utilizan esta autopista. Además, los habitantes de Rouen y sus alrededores podrán acceder muy fácilmente a la estación de servicio a través de las carreteras adyacentes (a unos 10 km del centro de la ciudad de Rouen).



Figura 1: Ubicación en Francia

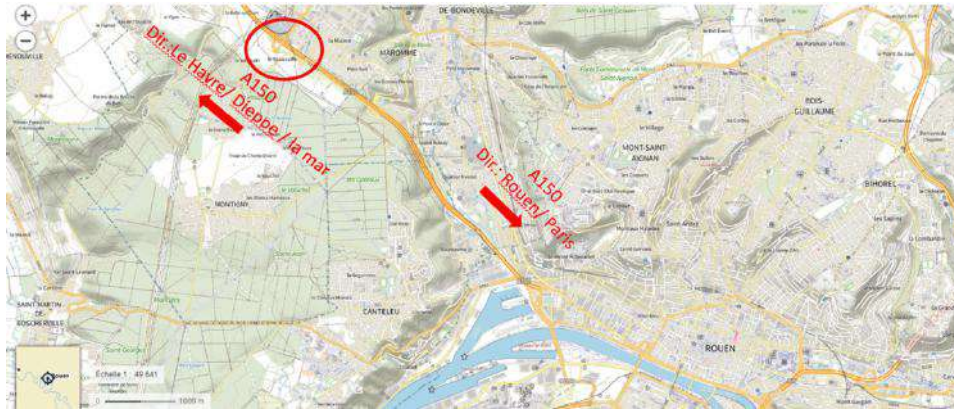


Figura 2: Ubicación en la escala de Rouen



Figura 3: Ubicación en la estación de servicio

Como puede verse en la figura 3, el flujo de tráfico será muy fácil, gracias a la rotonda instalada al lado.

c. Descripción de la parcela

La parcela utilizada en este proyecto mide 9120 m² y tiene una forma casi rectangular que permite una mejor organización de los elementos de la estación.



Figura 4: Superficie de la parcela

Pudimos recopilar datos sobre el perfil de elevación de la zona, tras el análisis pudimos comprobar que el terreno era edificable y relativamente plano con una pendiente media del 5%, un movimiento de tierras es sin embargo necesario para asegurar una construcción estable y perenne en el tiempo. Habrá que reducir el número de árboles de la zona para dar cabida a toda la infraestructura.

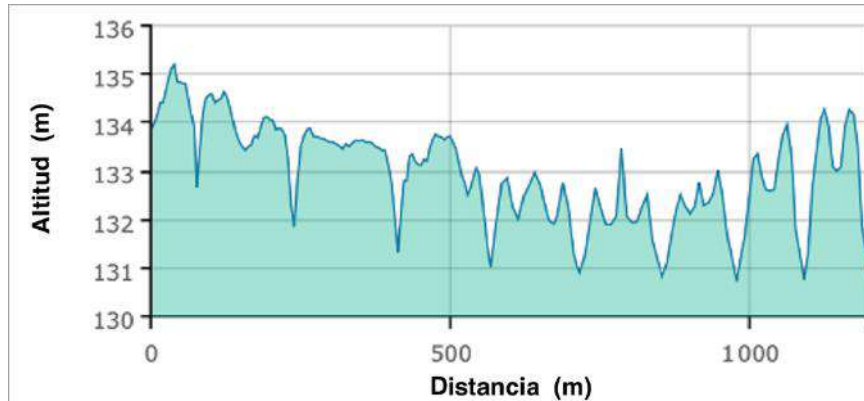


Figura 5: Perfil altimétrico

La buena visibilidad del lugar desde la autopista en ambas direcciones es un plus para atraer la atención. Se instalará un monoposte y señales para advertir al automovilista de la salida que debe tomar para llegar a la estación de servicio.

d. Comodidades

La estación de servicio consistirá en una zona de marquesina para el suministro de combustibles fósiles. Se dispondrá de 6 bombas con 5 combustibles:

- Sin plomo 95
- Sin plomo 98
- Gasoil
- Etanol
- Ad-bleu

Para la correcta distribución del combustible desde los depósitos subterráneos, se instalará una red de tuberías con un sistema de bombeo.

La estación de servicio también contará con 10 estaciones de carga eléctrica para acoger a los vehículos que funcionan con tecnología de litio.

Además, se instalará una zona de suministro de hidrógeno. Consistirá en

Una zona de almacenamiento para las bombonas de hidrógeno (200 bar) que llegan por camión.

Una zona de compresión y almacenamiento intermedio para elevar el hidrógeno a 350 bares

Una zona de dispensación equipada con una manguera, una pistola y una pantalla de control

Además, la estación de servicio constará de:

- Un edificio de servicios de 800 m2 con una tienda de 24 horas, una cafetería, un restaurante y aseos.
- Zona de lavado automático de coches.
- Área de inflado de neumáticos
- Un monoposte de 10 metros de altura
- Zona de aparcamiento para coches y camiones.
- Zona de descanso de 500 m2

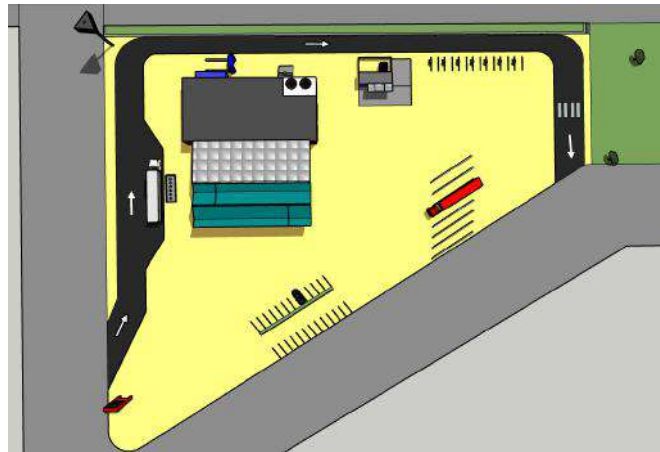


Figura 6: Organización de las estaciones de servicio

2. Estudio de mercado

a. Descripción del proyecto

Creación de una nueva estación de servicio en la salida de Rouen hacia Le Havre.

i. Razón

Se prevé que las ventas crezcan en consonancia con la demografía de la región y que haya muy poca actividad competitiva en la zona.

ii. Objetivo

- Mejorar la eficacia de la organización
- Maximizar el valor para el accionista
- Convertirse en el principal proveedor de energía para vehículos en Rouen

b. Análisis del problema, la oportunidad y la necesidad

i. Situación actual

La parte sur de la autopista A150 no tiene estación de servicio. La calidad de este emplazamiento refleja un alto nivel de tráfico, una mayor visibilidad y un creciente desarrollo de infraestructuras, lo que favorece la realización del proyecto.

ii. Situación deseada

Un beneficio neto en los tres primeros años de al menos un 10%, maximizar la eficiencia de la organización, maximizar el potencial de los fondos propios y crear el primer proveedor de energía para todo tipo de vehículos en Francia.

c. Estudio de viabilidad del mercado

i. Análisis del mercado

En Francia, la red de estaciones de Total tiene la mayor cuota de mercado, con un 40% de la distribución.

Según la UFIP (Unión Francesa de Industrias Petroleras), en veinte años el número de estaciones de servicio se ha dividido por tres, pasando de 40.000 a 13.500.

El censo también constata la evolución de los modelos comerciales en toda Francia. La cuota de mercado de la gasolina combinada con un GMS (Tienda grande o mediana) se ha triplicado con creces entre 1980 y 2020.

En nuestra localidad, cerca de Rouen, hay 1 gasolinera por cada 10.000.

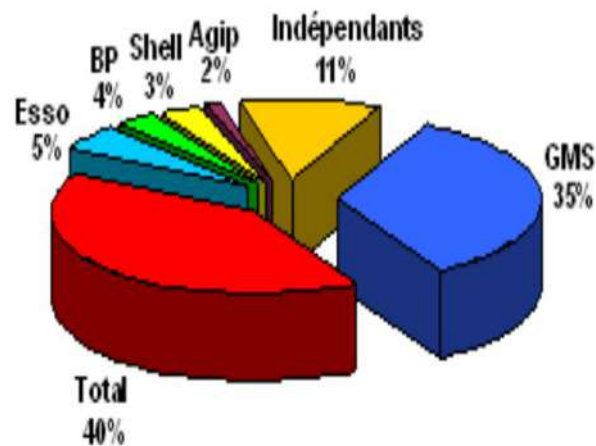


Figura 7: Distribución del mercado de las estaciones de servicio en Francia

ii. Tipo de consumo en Normandía

Los coches 100% eléctricos representan una cuota de mercado del 14,65% y los híbridos del 9,80%, lo que hace un total del 24,45% en Normandía. Con el crecimiento exponencial de los últimos años, podemos esperar un 50% de coches eléctricos en 5 años.

Además, el Gobierno ha introducido una bonificación de conversión de 2.000 euros para los vehículos eléctricos y del 15% del precio de compra para los vehículos de hidrógeno. Estos últimos siguen siendo poco visibles en el parque automovilístico francés debido a su precio todavía elevado y a la falta de estaciones de servicio. Sin embargo, muchos fabricantes de automóviles apuestan por el consumo de hidrógeno en los próximos años. Por lo tanto, el número de estas estaciones de servicio tendrá que aumentar en un futuro muy próximo.

La otra parte del mercado es el consumo de combustibles fósiles, que sigue estando muy presente en el parque automovilístico de Normandía. Sigue representando el 75% del mercado y le cuesta disminuir.

iii. Análisis de la competencia (Combustible; Lavado de coches)

Como se muestra en el mapa, existe una competencia directa con una estación de servicio Total. Podríamos llamar a esta competencia mediana por su pequeño tamaño, sus servicios y su escasa visibilidad desde la autopista. Otras 2 estaciones están geográficamente más alejadas y no deberían influir en nuestro mercado.

Ninguna de estas estaciones de servicio ofrece estaciones de carga eléctrica y de repostaje de hidrógeno.

Además, el servicio de lavado de coches no está disponible en la mayoría de las estaciones de la zona.

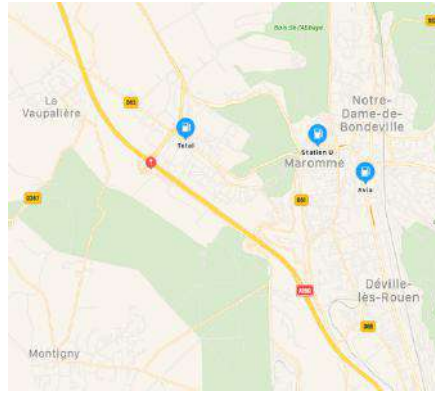


Figura 8: Competencia directa junto a nuestra gasolinera

iv. Mercado objetivo

La aglomeración de Rouen tiene una población estimada de 498.822 habitantes. Se espera un fuerte crecimiento demográfico (28,6%) entre 2021-2041. La población seguirá diversificándose, al igual que sus necesidades de vivienda, desplazamiento, trabajo y consumo. Se están construyendo nuevas zonas residenciales en las proximidades de la zona de nuestra estación de servicio.

Los primeros clientes objetivo son los trabajadores que viajan entre Rouen y Le Havre/Dieppe, los residentes de la zona y los veraneantes que se dirigen al mar durante la temporada de verano.

v. Estrategia de posicionamiento

Los ejes de nuestro posicionamiento son el precio y la calidad del servicio. Abrimos en un mercado en el que la diferencia de precios entre los competidores es pequeña, y pensamos diferenciarnos de ellos ofreciendo un excelente servicio al cliente.



Figura 9: Tabla de posicionamiento

vi. Fortalezas - Debilidades /Oportunidades Amenazas

Fuerzas	Debilidades
• Será la primera estación de servicio en este tramo de la autopista A150. • Estará situado cerca de una zona residencial • Alto tráfico • El sitio se considera de buena calidad • Ofrece servicios únicos en la zona (lavado de coches, terminales eléctricos, hidrógeno...) • Buena visibilidad desde la autopista	• Competencia media de Total bastante cercana (5km)
Oportunidades	Amenazas
• Transición energética • Crecimiento demográfico de la zona • El tráfico procedente del carril norte y de la autopista A150 mejorará la eficacia del servicio en la zona	• Los proyectos de estaciones eléctricas/de hidrógeno se multiplican en Francia y Normandía

3. Obra civil generales

a. Movimientos de tierras

i. Estudio del suelo

En primer lugar, se estudiará un estudio del suelo. El análisis del suelo es tanto geológico como geotécnico. El profesional deberá determinar qué operaciones deberán realizarse durante el movimiento de tierras en función de las propiedades físicas y mecánicas del terreno a excavar. Para obtener muestras representativas de las propiedades químicas del suelo puede ser imprescindible un pozo profundo perforado por una máquina de perforación.

En el mismo sentido, hay que estudiar el nivel sísmico de la zona a construir si la zona es de riesgo... El papel del profesional encargado del diagnóstico será enumerar los datos útiles para la realización del proyecto, calcular las necesidades de cimentación y explotar la información relativa a la reutilización de los diferentes tipos de suelo.

ii. Preparación del terreno

La extracción es la retirada del suelo mediante equipos específicos de construcción, como excavadoras y rascadores o bulldozers, que son útiles para trasladar pequeños volúmenes de suelo de un punto a otro. Esta etapa es esencial para el resto del proyecto. El volumen de suelo y material a extraer debe estar perfectamente definido. Aunque algunos particulares optan por llevar a cabo esta operación por sí mismos, aunque el alquiler de maquinaria sea caro, la mayoría de las veces esta tarea se confía a una empresa de movimiento de tierras u obras públicas. Las empresas bien equipadas ahorran tiempo y garantizan que el trabajo se realice correctamente.

iii. Evacuación del agua

La etapa más importante del movimiento de tierras es el diseño del sistema de drenaje para limitar el riesgo de infiltración y evitar los daños debidos al estancamiento del agua. Es necesaria una pendiente del 5%. Debería estar bordeado por un canal de hormigón. La siguiente fase es la instalación de las tuberías. Se instalan desagües, canalones y arquetas para garantizar la evacuación del agua y evitar la escorrentía. Esto garantiza la estabilidad del suelo. De este modo, hay poco riesgo de que el agua se infiltre en las paredes de los futuros cimientos.

iv. Las trincheras

Aquí se forman las zanjas donde descansarán los cimientos de la futura gasolinera. El terreno está marcado y el excavador sabe exactamente dónde y cómo cavar. Las zanjas se rellenarán primero con hormigón y después con las zapatas de hormigón para garantizar la resistencia de los cimientos. Se excavarán otras zanjas para albergar los depósitos de combustible de la estación de servicio.

v. El mantenimiento del terreno

El siguiente paso en el movimiento de tierras para la construcción de una gasolinera es el mantenimiento del terreno. Se trata de llevar el agua, la electricidad, el gas, los cables telefónicos y la instalación de tuberías de alcantarillado. La ubicación de los cables y tuberías se determina mucho antes del inicio de los trabajos y se traza en un plano preciso. Independientemente del tipo de trabajo previsto y para facilitar cualquier reparación futura, se asigna un color a cada categoría de red. Por último, la fosa séptica se instala según normas específicas. Su capacidad y dimensiones se calculan en función del número de usuarios de la estación de servicio.

b. Firmes y pavimentos

Los firmes se diseñarán según la norma DTU 13-3 de marzo de 2005

Los pavimentos se diseñarán de acuerdo con la norma NF P 98-086, que entró en vigor el 28 de octubre de 2011 y define el método de diseño de las estructuras de los nuevos pavimentos de las carreteras aplicables en Francia.

Los parámetros de entrada esenciales para el diseño de un pavimento de hormigón están relacionados con:

- la acción del tráfico.
- las características de los materiales que componen el pavimento.
- la capacidad portante de la plataforma de apoyo del suelo o del pavimento.

Para determinar la acción del tráfico, es necesario determinar la categoría de las carreteras alrededor de la estación de servicio en términos de flujos de vehículos. Para conocer estos datos se ha utilizado la información del mapa de tráfico regional del Ministerio de Transportes publicado en 2015

El tráfico diario en la A150 es de entre 7.000 y 15.000 vehículos, con un 9% de vehículos pesados.

Estos datos sitúan a esta carretera en la categoría de tráfico T1

Sobre la base de una clasificación denominada GTR (Guía técnica de carreteras), existen cuatro clases principales de suelos naturales con propiedades específicas y comportamiento mecánico a lo largo del tiempo:

Estamos en la clase B con suelos arenosos y de grava.

La determinación de la clase de la parte superior del movimiento de tierras simbolizada por un número $n^{\circ} i$ (PST) requiere el conocimiento de la clase geotécnica del suelo natural en el lugar y de su estado hídrico si éste es sensible al agua (norma: NF P 11-300).

Nos situamos en la Plataforma PST $n^{\circ} 5$ de buena capacidad portante según los datos geotécnicos de la región de Normandía. La necesidad de un subsuelo en este PST no es necesaria. Sin embargo, para una mejor pavimentación y una mayor capacidad portante, añadiremos una subrasante de 20 cm (DTU 13-3).

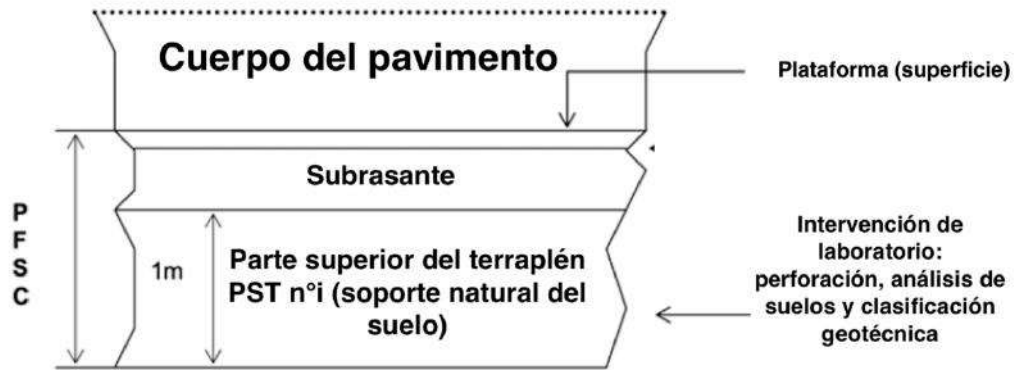


Figura 10: Descripción del pavimento

- **Área de distribución de combustible**

Se trata de la zona bajo la marquesina donde se repontan los vehículos.

La particularidad de esta zona es que el agua estará cargada de hidrocarburos. Lo que salga de ella será recogido por una red específica diferente a la del agua de lluvia que fluye por las carreteras. Este pavimento debe ser de hormigón rígido, para que el agua contaminada no se infiltre en el suelo. Hay que añadir una pendiente para que esta agua fluya hacia la red específica. Un espesor de 25 cm con un hormigón de clase 5 debería permitir la impermeabilización del suelo y a ello habría que añadir 20 cm de subrasante.

- **Área restante y área de tráfico**

La misma pavimentación debería utilizarse para el resto de la estación de servicio por donde circulan los camiones y vehículos.

Este pavimento consistirá en una subbase de 20 cm, una mezcla de grava de 20 cm y una capa superior de mezcla bituminosa de 10 cm de espesor.

c. Señalización

Para determinar la señalización a colocar en la estación de servicio aplicaremos la Orden de 24 de noviembre de 1967 modificada el 23 de junio de 2021 y las instrucciones interministeriales sobre señalización vial (NOR: INTS2115387A - JORF n°0159). Las señales deben ser reflectantes a la luz para que se vean bien por la noche.

Estas señales se dividen en cuatro categorías:

1- Señales de peligro:

-Señales que indican un peligro relacionado con incendios, explosiones,

2- Señales con un requisito absoluto:

-Señalización de la prohibición de fumar en las zonas de distribución,

-Señales de prohibición de estacionamiento,

-Señales de prohibición de acceso o paso,

-Señales que prohíben la presencia de electricidad estática en la zona de distribución

3- Señales con una simple indicación o indicando una dirección:

-Señalización de aparcamiento para vehículos y camiones,

-Señales que indican la entrada y la salida de la estación,

-Señalización de las zonas (lavado de coches, Adblue, estación de hidrógeno...),

-Señalización de las salidas de emergencia,

-Señales que indiquen la presencia de cámaras de seguridad,

-Señalización de los equipos de seguridad (extintores, desfibriladores, etc.),

MEMORIA

4- Señales relativas a las intersecciones y a los sistemas de prioridad:

-Señales de tráfico (Stop, ceda el paso, paso de peatones, etc.).

Las señales de suelo deben estar pintadas con pintura resistente al agua y a la intemperie

Señales de tierra:

-Pasos de peatones

-Flechas blancas para indicar la dirección a tomar en la estación de servicio

-Líneas blancas para separar los sentidos de circulación

-Líneas blancas para el estacionamiento de vehículos y camiones en las zonas de repostaje

-Líneas blancas para el estacionamiento de vehículos y camiones en zonas de aparcamiento

-Líneas azules para vehículos con pasajeros de movilidad reducida

-Líneas amarillas de prohibido aparcar.

4. Instalación mecánica

a. Redes de tuberías

Hay diferentes redes de tuberías entre la zona de descarga y la distribución de la bomba. Estas instalaciones deben realizarse con rigor para evitar cualquier riesgo de fuga y, por tanto, de contaminación. Deben cumplir la norma francesa NOR: DEVP1001977A.

Por lo tanto, hay 3 redes distintas:

- Tuberías de carga de los depósitos
- Tuberías de aspiración
- Red de recuperación de vapores

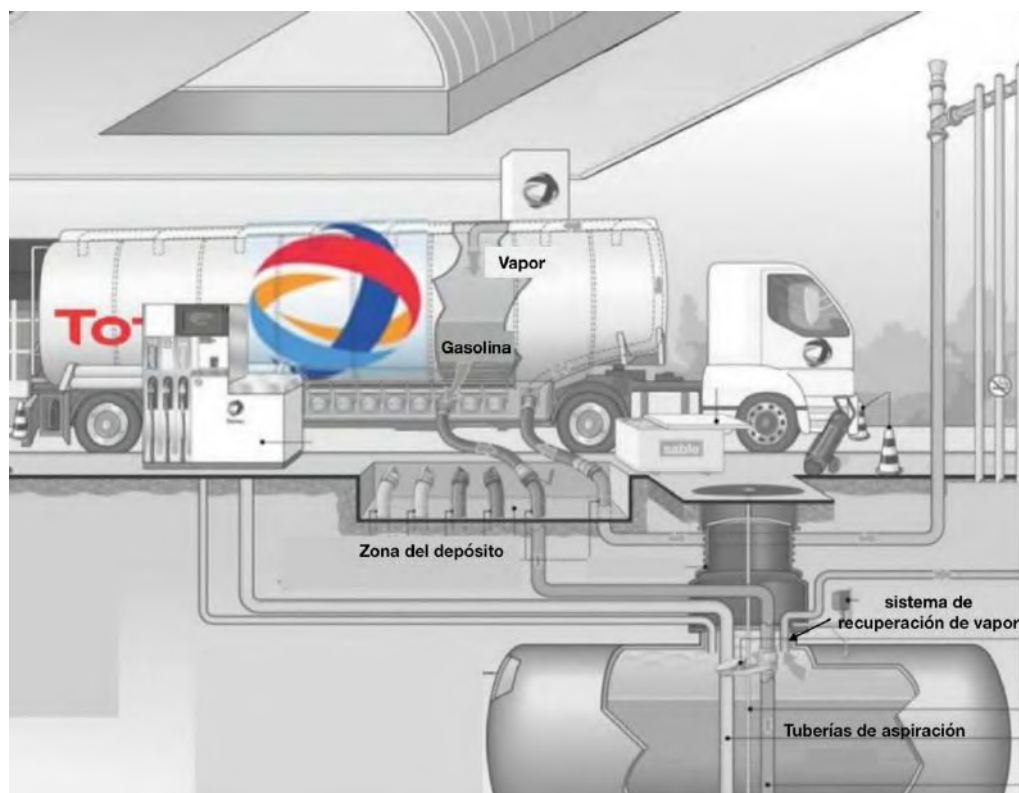


Figura 11: Redes de tuberías de combustible (Total)

- Estas tuberías se colocan en zanjas con un fondo que proporciona suficiente soporte. El fondo de estas zanjas es de tierra sana o granular (arena, grava, piedras o áridos que no superen los 25 milímetros de diámetro).
- Las tuberías deben colocarse de manera que formen una pendiente continua de al menos el 2% para que no haya retención de líquidos en las tuberías.
- Los tubos deben estar separados entre sí por una distancia mínima de 25 cm.
- Las tuberías deben estar homologadas según las normas vigentes.

Las fugas y los aspectos de seguridad son de suma importancia en el trasvase y la distribución de fluidos. Las mangueras deben cumplir normas técnicas específicas. Por ejemplo, las mangueras de distribución de combustible en Europa deben cumplir la norma EN 1360 o EN

1761. Además, las normas europeas (EN12115, DIN 2823 y TRbF131) especifican los requisitos mínimos para las mangueras industriales.

ANFRAY será elegida para proporcionar soluciones de alto rendimiento en los campos de la estanqueidad y la transferencia de fluidos.

b. Tuberías de carga de los depósitos

Estas tuberías se utilizarán para llevar el combustible desde el camión cisterna hasta el tanque de almacenamiento. Por la acción de la gravedad, el fluido irá directamente al depósito.

Las boquillas de suministro se situarán a una distancia máxima de 30 m de las islas de llenado.

La conexión entre la tubería del camión y la de la estación de servicio debe ser diferente según el tipo de combustible que se bombee. Esto evitará errores durante la entrega.

Se utilizará la manguera 416 GGE, ya que está diseñada para hidrocarburos a una presión de 10 o 14 bares, y cuenta con 2 bobinas de acero galvanizado y un tubo de polipropileno.

c. Tuberías de aspiración

Estas mangueras servirán para transportar la gasolina desde los depósitos hasta los distintos surtidores. El fluido será bombeado por la bomba situada en el surtidor.

La manguera será de poliéster 100% puro (más resistente a la abrasión que el poliéster de poliuretano según la norma DIN ISO 4649) con un grosor de pared entre dos vueltas de aproximadamente 1,4 mm.

d. Red de recuperación de vapores

La gasolinera estará equipada con un sistema de recuperación de vapores RV2 durante el llenado de los depósitos de combustible de los vehículos, lo que permitirá recuperar al menos el 90% de los vapores. La boquilla estará equipada con un cable coaxial para recuperar los vapores emitidos, que serán devueltos al tanque de almacenamiento. Además, se instalará un sistema automático de supervisión y control de recuperación de vapores LAFON. Este sistema controla el buen funcionamiento del sistema de recuperación de vapores. Mide el volumen de vapor que pasa por el sistema de recuperación y calcula la tasa de recuperación del sistema. Una válvula solenoide regulará el flujo de vapor recuperado para que se mantenga por encima del 90%.

El retorno de los vapores a los depósitos fijos de la estación de servicio se realiza a través de tuberías de diámetro suficiente para permitir el flujo de vapores de combustible.

El sistema RV2 tendrá un diámetro de tubo de 63 mm en el interior y 75 mm en el exterior.

El sistema de recuperación de vapores requiere la instalación de supresores de retroceso de llama a ambos lados de cualquier elemento que pueda generar la ignición de la mezcla de gases. Los apagallamas (también conocidos como apagafuegos) deberán ser conformes a la norma NF EN 12874, versión de julio de 2001, o a las normas o especificaciones técnicas o procesos de fabricación previstos en la normativa de un Estado miembro de la Unión Europea o de otro Estado parte del Acuerdo por el que se establece el Espacio Económico Europeo, que garanticen un nivel de seguridad equivalente.

En particular, el sistema de vacío y la conexión entre la salida de vapores y la conexión del equipo a la línea de retorno de vapores de combustible al depósito se consideran elementos que podrían generar una ignición de la mezcla de gases. Además, la línea de descarga y las líneas de recuperación de vapores también se consideran fuentes de ignición cuando el combustible contiene más de un 10% de etanol. Se instalará un dispositivo de cierre entre el surtidor de combustible y el conducto de retorno de vapores para poder realizar las operaciones de mantenimiento del sistema de recuperación de vapores en condiciones de seguridad.

e. Depósitos

Los tanques de almacenamiento se fabricarán de acuerdo con las nuevas normas europeas EN12 285-1. Los tanques se fabricarán con una doble pared entre las 2 cáscaras, la vigilancia está garantizada por un líquido conectado a un detector de fugas normalizado (alarma sonora y visual). Los tanques están recubiertos con un revestimiento de poliuretano de dos componentes aplicado por calor. Los depósitos de doble pared tienen una resistencia excepcional a las agresiones del terreno.

Se instalarán 8 depósitos de LAFON:

- 3 depósitos de 50.000 L de gasóleo
- 2 tanques de 50.000L de gasolina sin plomo 95
- 1 depósito de 50.000L de gasolina sin plomo 98
- 1 tanque de 50.000L de etanol
- 1 tanque de 30.000L de Adblue

Las características de estos depósitos son las siguientes.

Depósito en litros	Diámetro del tanque en metros	Número de cunas	Longitud en metros	Anchura en metros	Espesor de la carcasa en mm
30.000	2,5	3	6,76	2,42	260
50.000	3	4	10,75	2,92	260

Como hacer un tanque en el foso:

- 1) Excavar la fosa utilizando métodos estándar hasta alcanzar las dimensiones indicadas en la tabla anterior (como mínimo).
- 2) Ajustar el nivel del fondo de la fosa con un lecho de arena compactada de 5 a 10 cm de espesor.
- 3) Bajar el depósito a la fosa.
- 4) Verter el hormigón (300 kg/m³) al menos hasta la altura de los testigos del marco-losa (nivelar la losa si es necesario mediante vibración).
- 5) Rellenar la excavación con arena de río no agresiva (granulometría mínima de 0,4 mm), rellenando perfectamente todas las paredes del depósito.
- 6) Presencia de agua en la fosa: llenar el depósito con agua hasta el mismo nivel de la capa freática durante el tiempo de fraguado del hormigón.

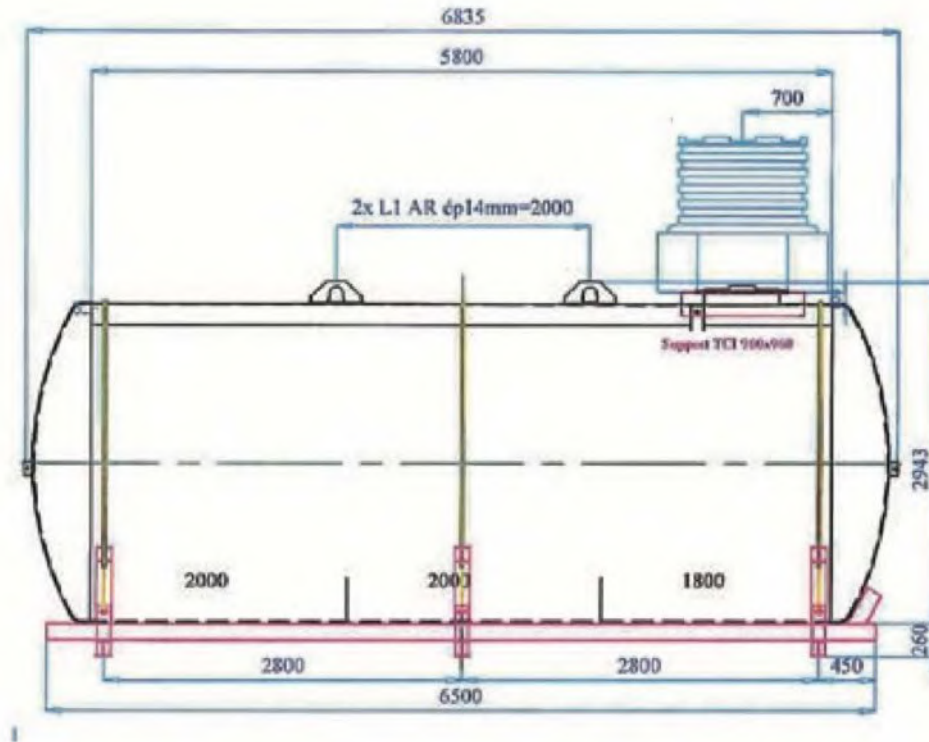


Figura 12: Dimensiones del depósito (LAFON)

f. Distribuidor de combustible

La P5000 está diseñada para cumplir las normas internacionales más exigentes. Este producto se adapta a las 5 pistolas, incluyendo Adblue.

Sus dimensiones serán 3023x1706x591mm.

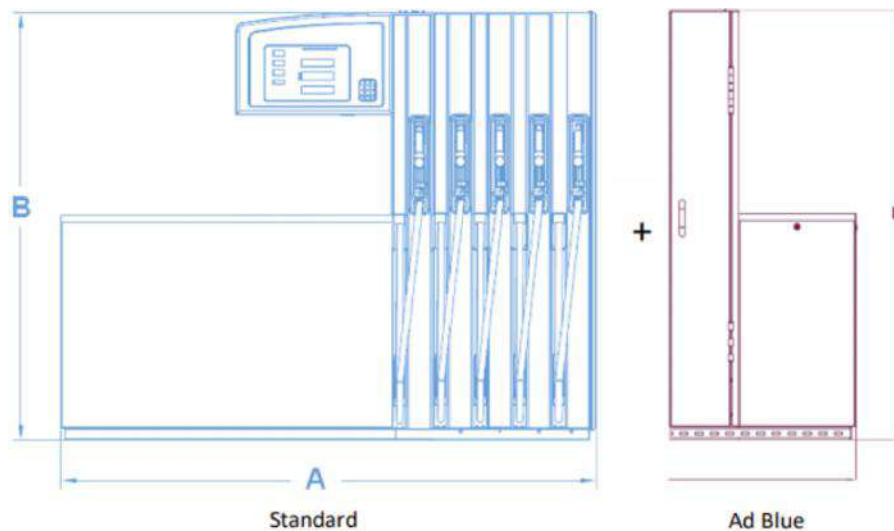


Figura 13: El modelo P5000 con las 5 pistolas incluyendo Adblue.

Las características de esta máquina expendedora son las siguientes:

- Sistema de pago automático integrado en el dispensador
- Ordenador eMC2

MEMORIA

- Mangueras disponibles: Ø16, 19, 21, 25 mm (norma: EN1360/EN13483)
- Caudal disponible: 10, 40, 80, 130 L/min.



Figura 14: Distribuidor de combustible (P5000)

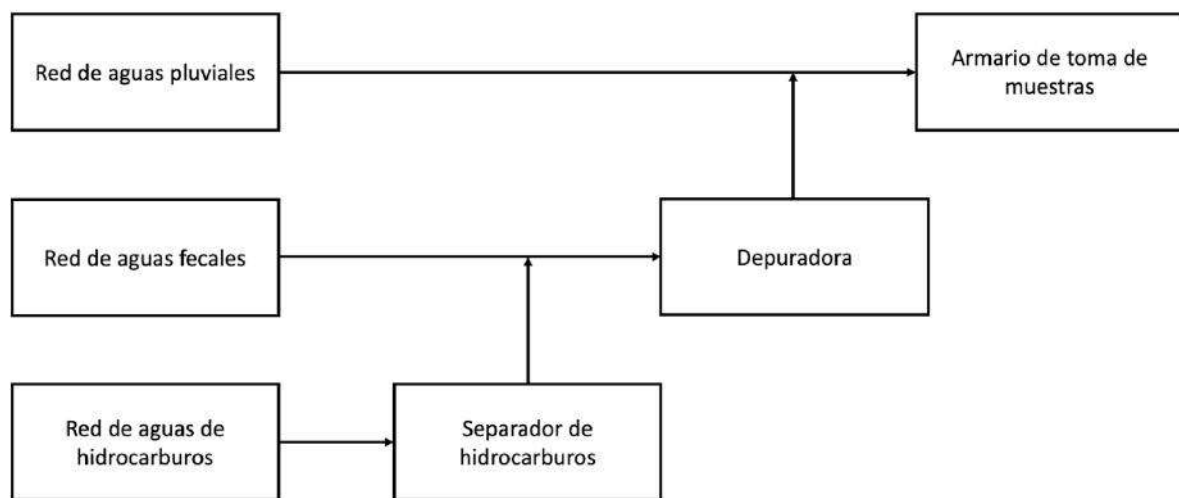
5. Redes Generales

a. Red de saneamiento y agua general

La orden de 15 de abril de 2010 establece las normas generales y los requisitos técnicos aplicables a las estaciones de servicio sujetas a declaración o registro en la partida nº 1435.

La red de saneamiento de la estación de servicio se compone de 3 redes distintas:

- Red de aguas pluviales
- Red de aguas fecales
- Red de agua para hidrocarburos



i. Red de agua potable

También se necesitará una red de agua potable para abastecer la Tienda, el restaurante y los aseos. Su instalación se conectará a la red municipal y se conducirá 50 cm bajo tierra hasta la Tienda, utilizando tuberías de polietileno reticulado (PE). Es el material más utilizado. Mucho más barato que el cobre (menos de 1 euro por metro), tiene la ventaja de ser muy resistente, rápido de montar y sin costuras. Tiene una vida útil de unos 50 años y retiene menos cal.

A continuación, el agua se suministra a través de la tubería de conexión y se distribuye a todas las conexiones de las distintas habitaciones mediante columnas de agua. Tras la conexión al sistema de calefacción de agua, las tuberías se dividen en sistemas de agua caliente y fría. Todas estas tuberías estarán ocultas en un falso techo.

ii. Red de aguas pluviales

El agua de lluvia procede principalmente de los tejados de los edificios. Por lo tanto, deben instalarse canalones a lo largo de todos los edificios, así como bajantes.

Los tejados deben construirse con una pendiente mínima del 2% para permitir un drenaje adecuado.

El tamaño y el número de bajantes depende de la cantidad media de agua que cae en un día de lluvia. Para ello se utiliza el índice pluviométrico. Según los datos pluviométricos de la ciudad de Rouen, la precipitación máxima registrada en 2021 fue de 2,54 L/min/m². Por lo tanto, será necesario instalar bajantes de PVC con un diámetro de 100 mm o más. Dado que la cubierta de la tienda es de 800m² habrá un máximo de 34 L/s de agua de lluvia, siendo necesaria la instalación de 4 bajantes para tener un caudal máximo de 8,5 L/s en cada tubería.

Las aguas pluviales del tejado de la tienda se canalizarán hacia un depósito subterráneo situado cerca del lavadero de coches, con un sistema de rebosadero que permitirá evacuar el agua si el depósito está lleno. El agua se utilizará para abastecer parcialmente la zona de lavado automático. Por término medio, lavar un coche en un túnel de lavado con rodillo consume 170 litros. Por lo tanto, se necesitará un depósito de 3000 litros para su correcto funcionamiento.

El agua que caiga sobre la marquesina se canalizará a través de bajantes situados en los pilares. Estos tubos serán del mismo tamaño que los de la tienda, de 100 mm de diámetro, y serán 4.

La red de aguas pluviales irá directamente al armario de muestras, ya que no requiere ningún tratamiento.

iii. Red de aguas fecales

Las aguas fecales procederán de los diferentes usos del agua. Llevará principalmente contaminación orgánica. Se divide en aguas grises, que tendrán su origen en la cocina del restaurante, y generalmente estarán cargadas de detergentes, grasas, disolventes, restos orgánicos, etc. También habrá vertidos de los inodoros, cargados de diversas materias orgánicas nitrogenadas y gérmenes fecales. Esta agua se conducirá a través de tuberías de PVC de 110 mm de diámetro con una pendiente del 2% para facilitar el drenaje.

Habrà tuberías para los 6 inodoros y lavabos con un sistema de sifón para evitar los olores. La cocina también estará equipada con una red para los fregaderos y lavavajillas. Por último, el lavadero de coches también se conectará a la red con 2 desagües bajo los rodillos para captar todas las aguas residuales. Será necesario poner una pendiente que conduzca a estos pozos de registro para tener un buen flujo. Esta red se conectará y conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales.

iv. Red de aguas hidrocarburadas

Un sistema basado en la separación física de líquidos ligeros no solubles en agua. El agua cargada de hidrocarburos entra en el dispositivo, donde una pared la fuerza hacia abajo, limitando las turbulencias en la superficie.

El agua cargada de aceite pasa a través de un filtro, que reduce la velocidad y permite que las gotas de aceite se acumulen. Las gotas de hidrocarburo así formadas, cuya densidad es inferior a la del agua, suben entonces a la superficie donde quedan atrapadas. El agua clara se evacua por la parte inferior del aparato hacia el tubo de salida.

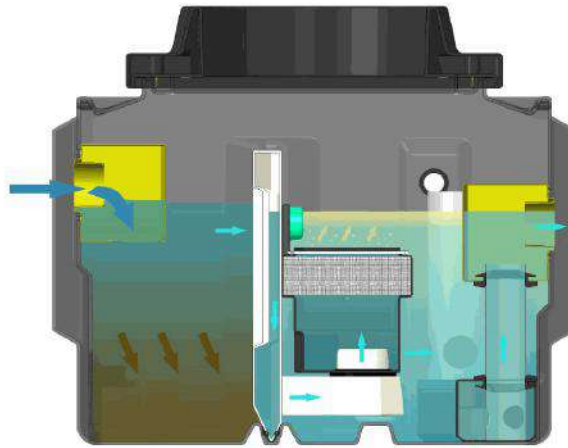


Figura 15: Sistema de separación de hidrocarburos (SIMOP)

Esta agua se enviará a la depuradora para su tratamiento.

v. Depuradora

El objetivo es encontrar una solución de bajo coste, sin mantenimiento y fiable.

Una micro planta de tratamiento de aguas residuales es una solución de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala. Funciona según el mismo principio que una planta de tratamiento de aguas residuales urbanas, utilizando un proceso de cultivo libre llamado lodo activado. El sistema se llama AS-VARIOcomp K5.

Las aguas residuales se introducen en la sección de sedimentación de lodos con una "trampa de olores" para que no salgan olores del sistema. El primer paso es la homogeneización para diluir las sustancias no deseadas, como el desinfectante o productos similares. Tras la separación de las sustancias insolubles, el agua se introduce en la parte biológica para limpiar las aguas residuales con la ayuda de microorganismos floculantes. A continuación, el agua se introduce en un clarificador secundario para separar estos copos del agua limpia. Se debe tener cuidado de instalar un flujo de aire para proporcionar oxígeno a estos microorganismos.

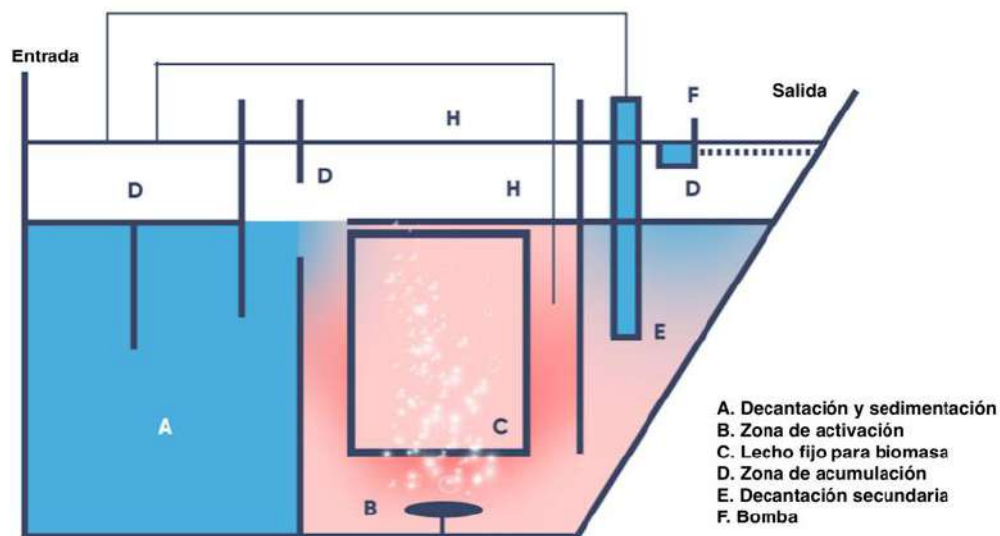


Figura 16: Descripción de la microplanta de tratamiento de aguas residuales (AS-VARIO comp K5)

El agua se introducirá en un tanque de 200 metros cúbicos para combatir cualquier incendio. Esta cisterna se utilizará como complemento de los bomberos en caso de incendio.

b. Instalación eléctrica

i. Determinación de las zonas

La instalación eléctrica es importante en una gasolinera y debe hacerse con cuidado para evitar el riesgo de incendio. Las estaciones de servicio tienen diferentes zonas con atmósferas potencialmente explosivas. La división en zonas se basa en un análisis de riesgos realizado por el empresario. El resultado y las medidas necesarias deben describirse claramente en la documentación sobre protección contra explosiones.

Hay tres zonas diferentes, según la probabilidad de la frecuencia y la duración de la presencia de una atmósfera explosiva.

Zonas con gases, vapores y nieblas inflamables

- **Zona 0**

Lugar en el que está presente de forma continua, **durante largos periodos** o con frecuencia, una atmósfera explosiva formada por una mezcla de aire y sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

- **Zona 1**

Lugar en el que es probable que se produzca **ocasionalmente**, durante el funcionamiento normal, una atmósfera explosiva consistente en una mezcla de aire y sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

- **Zona 2**

Lugar en el que no es probable que se produzca una atmósfera explosiva consistente en una mezcla de aire y sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla en condiciones normales de funcionamiento o, si se produce, es sólo durante **un breve período**.

Ejemplo para el surtidor de gasolina:

Bomba de gasolina (con recuperación de vapores) con unidad de control electrónico al aire libre.

Placa estanca al gas y paso entre partes hidráulicas y electrónicas. Carcasa de la ECU IP 54 min.

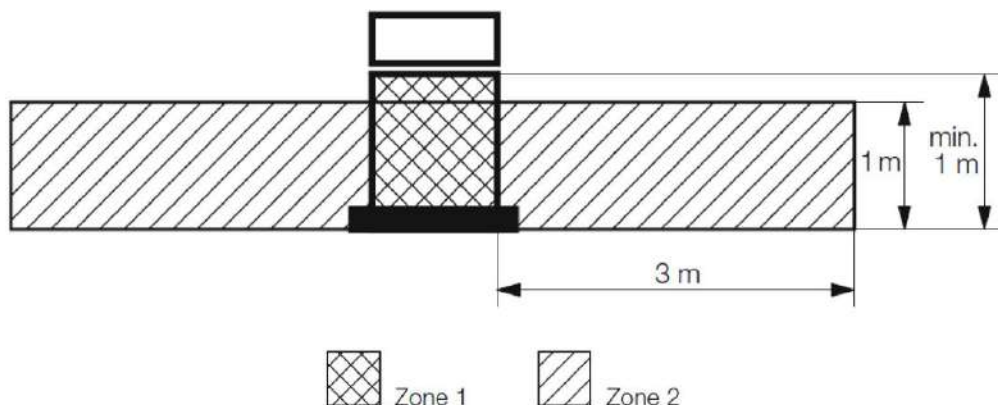


Figura 17: Zonas en un surtidor de gasolina

ii. Elementos de instalación

1. Conductor equipotencial principal

Cada edificio debe estar equipado con un conductor de compensación de potencial principal. El conductor principal de compensación de potencial y el conductor adicional de compensación de potencial deben estar dimensionados según SEV 1000 (NIBT).

En las instalaciones con protección contra el rayo, el conductor de compensación de potencial debe corresponder como mínimo a la conductividad de un conductor de cobre de 10 mm².

En el conductor equipotencial principal debe conectarse lo siguiente

- Cimientos de hormigón armado,
- Conductor principal de protección,
- Aire comprimido, calefacción y tuberías de agua,
- Amplias partes metálicas del edificio,
- Sistema de protección contra el rayo,

2. Conexión equipotencial adicional

En áreas con una atmósfera potencialmente explosiva, se debe proporcionar una conexión equipotencial ZPA adicional. Esto garantiza que todas las piezas metálicas conductoras extrañas estén conectadas al equipo eléctrico.

La sección transversal debe proporcionarse de acuerdo con SEV 1000 (NIBT). Debe utilizarse un conductor de cobre de 2,5 mm².

Al conductor de compensación de potencial adicional debe conectarse lo siguiente

- todas las partes conductoras de equipos, contenedores, etc., con una superficie superior a 0,5 m².
- tubos de longitud igual o superior a 3 m.

Los tubos de ventilación que sobresalen del suelo deben estar protegidos contra el contacto directo (protección personal) mediante un aislamiento adecuado.

3. Conexión a tierra

Puede utilizarse como electrodo de tierra:

- Electrodo de tierra de los cimientos
- Pilotes o tubos de conexión a tierra,
- Cintas o cables de tierra
- Elementos constructivos metálicos enterrados que se empotran en la cimentación,
- La armadura de hormigón empotrada en el suelo (excepto la armadura pretensada),
- Otros elementos constructivos metálicos enterrados adecuados, de acuerdo con las condiciones y requisitos impuestos por las autoridades locales.

4. Sistemas de protección contra el rayo

Los edificios con atmósferas potencialmente explosivas deben estar equipados con un sistema de protección contra el rayo.

La protección externa e interna contra el rayo debe proporcionarse de acuerdo con la hoja de datos 2153 de SUVA y los principios de la norma 4022 de la SEV para sistemas de protección contra el rayo.

Para la protección interna contra el rayo, debe realizarse una compensación de potencial completa.

Los depósitos subterráneos con protección catódica y las tuberías correspondientes no deben conectarse al sistema de protección contra el rayo ni a la compensación de potencial. La separación galvánica y el potencial de protección deben permanecer en su lugar.

5. Cables en zonas peligrosas

Los tubos deben ser resistentes a las influencias químicas, mecánicas y térmicas previsibles. Las tuberías móviles también deben estar provistas de una funda protectora reforzada no conductora.

En las zonas potencialmente explosivas, sólo podrán instalarse las tuberías que alimenten las instalaciones allí ubicadas. Las excepciones son los conductos eléctricos de seguridad intrínseca y los conductos que pertenecen a un circuito de protección de corriente de defecto y están conectados después de un interruptor principal común.

La sección mínima de los conductos móviles es de 1 mm².

6. Expediente y documentación de las instalaciones

Antes de la puesta en marcha, debe elaborarse la documentación sobre la prevención de riesgos de explosión de acuerdo con la ficha técnica 2153 de SUVA.

La documentación debe incluir lo siguiente:

- Planos de instalación,
- Sistemas de protección contra el rayo,
- Conductores de tierra y puntos de conexión,
- Conexión equipotencial
- Planes de distribución por zonas
- Esquemas eléctricos,
- La documentación de los equipos (fichas técnicas y homologaciones), los cuadros eléctricos y los planos de instalación,

iii. Red de alumbrado

1. Iluminación interior

Para cada tipo de establecimiento y tarea a realizar, la norma europea NF EN 12 464 sobre iluminación interior prescribe un nivel de iluminancia que debe mantenerse, así como unos valores de deslumbramiento que no deben superarse. La iluminancia media que debe mantenerse corresponde a un umbral de iluminancia mínimo por encima del cual es necesario el mantenimiento (limpieza de luminarias, sustitución de lámparas).

La influencia de la iluminación es primordial para garantizar:

- La visibilidad de los objetos y los obstáculos,
- La correcta realización de las tareas sin una excesiva fatiga visual,
- Confort visual.

Para lograr estos objetivos es necesario

- Iluminar la superficie de trabajo de forma que se perciban suficientemente los contrastes;
- Equilibrar la luminancia entre la tarea visual y su entorno;
- Garantizar una adecuada reproducción del color;
- Crear un ambiente agradable y funcional.

Hay una gran variedad de tareas visuales y entornos asociados.

MEMORIA

Para cada combinación de tarea visual y entorno, puede haber varios modos de iluminación que consigan una iluminación adecuada.

1.1- Tienda 24h/ cafetería:

Para una tienda bien iluminada, no hay nada como este bloque de luz de 3600 lúmenes. Con un tamaño de 60 centímetros por 60 centímetros, se adapta muy bien al falso techo. Es un modelo de muy buena calidad que durará en el tiempo.

Panel LED V-TAC 45W 600 x 600 4000k 3600LM



Figura 18: Panel LED V-TAC 45W 600 x 600 4000k 3600LM

1.2- Aseos

Para un aseo agradable, nada mejor que los Downlights LED extraplano de Silamp. Vienen en un juego de 5 y son resistentes al agua, por lo que son adecuados para habitaciones húmedas. Desprenden una luz blanca, cálida y agradable.

Downlight LED redondo extraplano ALU 18W (paquete de 5)

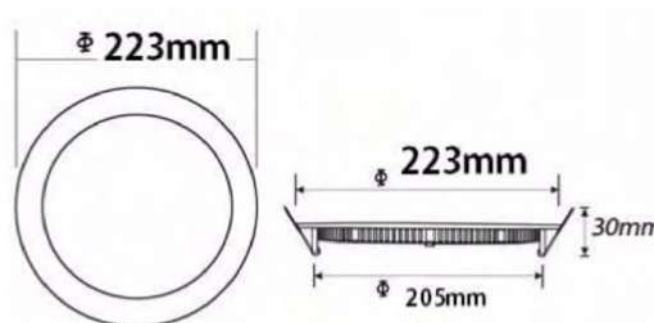


Figura 19: Downlight LED redondo extraplano ALU 18W

1.3- Restaurante

Un clásico en el sector de la restauración es el uso de focos LED empotrados en el techo como fuente de luz para la iluminación ambiental. Son discretos, tienen una gran variedad de formas y emiten una luz homogénea que crea el ambiente general de la habitación. El pequeño tamaño de los mini focos LED empotrables permite multiplicar el número de fuentes de luz en el restaurante, lo que se traduce en una iluminación más eficaz y eficiente.

Variantes como los focos empotrados regulables y los focos de carril LED, con sus reducidos ángulos de haz, permiten orientar con precisión el campo luminoso de la lámpara en la habitación. Por lo tanto, resultan muy prácticos para resaltar determinadas zonas en las que se requiere una iluminación más específica.

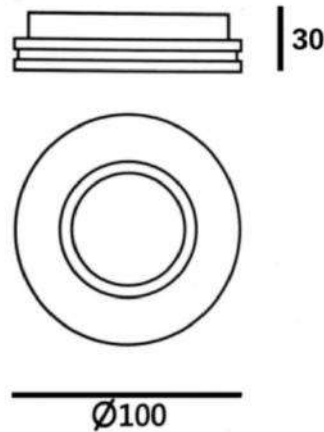


Figura 20: Mini focos LED empotrados

1.4- Estación de hidrógeno

Uso de tubos LED. Las ventajas son su larga vida y su bajísimo consumo de energía (la mitad que un tubo de neón convencional). Su temperatura de color es blanco frío.

2 Kit de 2 tubos LED 150cm 6000K + caja impermeable



Figura 21: Tubos LED 150cm 6000K

1.5- Alumbrado de emergencia

La función principal del alumbrado de emergencia es dirigir con seguridad a las personas hacia las salidas de emergencia. Este equipo de seguridad es una parte esencial de un plan de emergencia, ya que proporciona iluminación y dirige al personal a la salida segura más cercana. De hecho, los planificadores de emergencias son responsables de garantizar que todas las personas que puedan estar dentro de un edificio no tengan problemas para evacuar en caso de que se produzca un fallo eléctrico.



Figura 22: Unidad de iluminación de emergencia

2. Iluminación exterior

Como en cualquier instalación eléctrica, la norma NF C 15-100 dicta las obligaciones que hay que seguir para garantizar la seguridad de los usuarios del alumbrado exterior.

2.1- Marquesina

Foco cuadrado empotrado en el techo, La fuente de luz LED con una temperatura de color de 4000 K con un alto coeficiente de reproducción cromática $CRI \geq 80$ y con una óptica simétrica de 15° .



Figura 23: Foco cuadrado empotrado en el techo de la marquesina

2.2- Monoposte

El proyector LED de 90W de triple cabezal de STASUN puede producir hasta 8100 lm de alta luminosidad (equivalente a una lámpara incandescente de 540W), ahorrando un 88% en la factura de la luz. Además, ofrece una iluminación sin sombras y antideslumbrante. Este proyector puede cubrir toda la superficie del escritorio individual gracias a su giro de 160° . Por lo tanto, necesitará 3 de ellos.



Figura 24: Foco LED de 90W de triple cabezal STASUN

2.3- Poste de precios

Foco LED de 100W, resistente al agua, 9000LM, iluminación LED para exteriores, equivalente a una bombilla halógena de 550W, luz blanca de 6000K



Figura 25: Foco LED de 100W

2.4- Ruta

Para mejorar la visibilidad de la gasolinera por la noche, la instalación de farolas y bolardos solares mejorará eficazmente la seguridad en las carreteras y los aparcamientos.

- Las tachuelas amarillas se pegarán en la carretera y funcionarán con micro paneles solares para alimentar los LED.
- Farola tipo Ip 36L70-730 Nr Bs 3550 Cl2 M60 Ant con unas dimensiones de 571 x 224 x 114 mm una potencia de luminaria de 78 W un flujo luminoso de 10144 lm y un rendimiento lumínico de 130 lm/W



Figura 26: Farola y Tachuelas amarillas

C. Protección contra incendios

Según la orden de 15 de abril de 2010 sobre los requisitos generales aplicables a las estaciones de servicio, la estación de servicio debe estar dotada de equipos de extinción de incendios adecuados a los riesgos:

i. Bocas de incendio

A menos de 100 metros de la estación de servicio se situarán dos aparatos de bomberos (hidrantes o bocas de riego) con un diámetro nominal de DN 100. Estos aparatos se abastecerán de una red pública capaz de proporcionar un caudal mínimo de 60 metros cúbicos por hora durante al menos dos horas.

Un complemento será una reserva de agua sin la estación de servicio, accesible permanentemente a los servicios de bomberos y de emergencia. Esta reserva tendrá una capacidad real utilizable de 200 metros cúbicos. Estará equipado con plataformas de succión.

ii. Alarmas

Se instalará un sistema de alarma contra incendios para alertar a los servicios de bomberos y de rescate de todas las instalaciones.

En cada isla de distribución se instalará un sistema manual que, en caso de incidente, activará una alarma visual o sonora.



Figura 27: Sistema de alarma contra incendios

También se instalará un sistema de megafonía para recordar a terceros las instrucciones de seguridad y los procedimientos a seguir en caso de peligro o incidente.

iii. Extintores

En cada isla de distribución y en toda la estación de servicio se instalarán extintores homologados 233 B de fácil acceso. Los extintores deben cumplir las disposiciones de la Orden de 23 de enero de 1980.

Se instalará un extintor de dióxido de carbono (2 kg) para el cuadro eléctrico.

iv. Plan local

Se realizarán planos de los locales para facilitar la intervención de los servicios de bomberos y salvamento con una descripción de los peligros de cada habitación.

De acuerdo con las normas vigentes y al menos una vez al año, todos los dispositivos serán mantenidos por un técnico competente y se comprobará su correcto funcionamiento. Se elaborarán informes de mantenimiento y verificación.

d. Sistema de video vigilancia

Un sistema de video vigilancia en la gasolinera será esencial para evitar el robo de combustible, los hurtos y los robos. Proporcionará seguridad y tranquilidad al personal y a los clientes de la gasolinera. En caso de problema, las grabaciones permitirán identificar a los culpables de forma rápida y sencilla.

El sistema de video vigilancia será eficaz y permitirá identificar matrículas y rostros en las entradas y salidas de la estación. Esto permitirá presentar una denuncia, por ejemplo, en caso de robo de combustible.

Se ofrecerá un software de video vigilancia que, combinado con una base de datos, puede generar una alarma cuando un automovilista que haya cometido un fraude entre en la estación de servicio.

Para vigilar toda la estación de servicio, se instalará una cámara fija de alta resolución que graba continuamente todas las matrículas y los rostros de las personas que se encuentran en la estación.

Esta cámara de alta resolución podrá filmar todas las bombas al mismo tiempo, así como las entradas y salidas.

Además de esta cámara, se instalará una cámara de alta definición por cada bomba, y la grabación se activa con el funcionamiento del bombeo. El software asociará entonces la matrícula del cliente con el número de surtidor, la fecha, la hora, el combustible consumido, la cantidad vertida y el importe a pagar.

Para vigilar lo mejor posible el exterior de la gasolinera, es aconsejable elegir cámaras de infrarrojos que puedan utilizarse para la vigilancia diurna y nocturna. Por ello, instalaremos 10 cámaras fijas, que garantizan una vida útil muy larga y ningún mantenimiento.

Para la vigilancia en el interior de la Tienda, se instalarán 3 cámaras con objetivos de distancia focal variable y alta resolución, que cubrirán todas las estanterías. Se colocarán delante y detrás de la caja, en la entrada de la tienda y en las zonas sensibles que deban cubrirse.

6. Estructuras

a. Marquesina

i. Descripción

La marquesina de la gasolinera no sólo bloquea la lluvia, sino que también protege los surtidores de los rayos del sol para evitar la combustión espontánea de la gasolina.

La marquesina de la gasolinera bloquea la lluvia, pero también protege los surtidores de los rayos del sol para evitar la combustión espontánea de la gasolina. La marquesina estará decorada con colores verdes para atraer la atención y a los clientes. El diseño de la marquesina de la gasolinera es bastante singular. La gasolinera tiene una gran superficie y tiene una forma ondulada con 4 pilares centrales. Se añadirá una estructura plana y ligera entre la marquesina y la tienda para que los clientes puedan moverse entre estas dos instalaciones sin mojarse por la lluvia.

Todo el toldo será de estructura metálica. Se diseñará de acuerdo con las normas y reglamentos vigentes en el Eurocódigo 3 y teniendo en cuenta las normas vigentes en el documento NV65 para el estudio del viento. Se colocará sobre una base de hormigón armado. La estructura debe resistir no sólo su propio peso, sino también las cargas de funcionamiento y meteorológicas.

ii. Cimentación

Los cimientos se diseñaron con el software CYPE 3D. Se ajustan a la norma francesa NF DTU 13.1, que es un nuevo documento técnico unificado que sustituye a las normas aprobadas DTU 13.11 y 13.12, que tratan respectivamente de las cimentaciones superficiales y de sus reglas de cálculo.

La estructura de los cimientos elegida tiene forma de cruz, lo que permite una mayor estabilidad. Las zapatas que se utilizarán al pie de los pilares serán de hormigón armado HA-10 y de acero B 400 S. Las vigas de conexión entre los pilares serán del tipo LL.1.1 40x40 para la estabilidad horizontal de la estructura. Los planos número 12, 13 y 14 del documento II proporcionan más información sobre los cimientos de la marquesina.

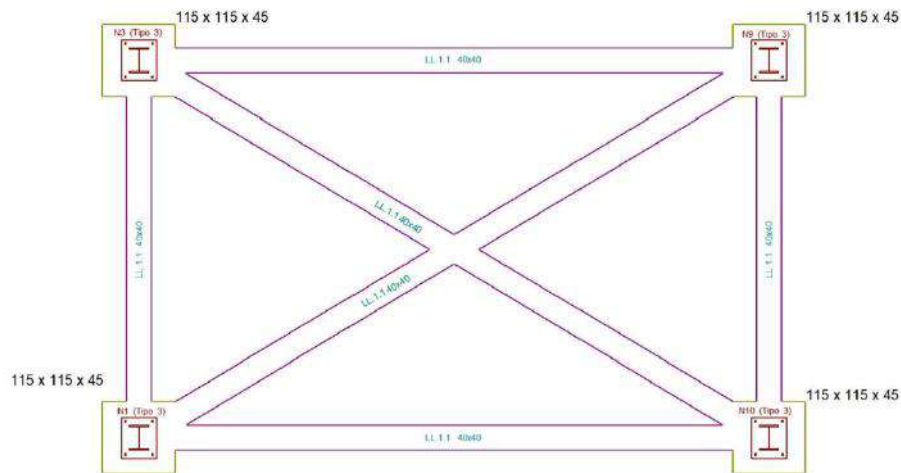


Figura 28: Fundación de la marquesina

iii. Estructura

La marquesina tiene una superficie de 368 m². Los 4 postes están centrados y absorben las cargas de las vigas axiales, a las que se fijan las cerchas.

La altura mínima es de 6 m, lo que permite el paso de camiones y otros vehículos grandes.

Las distancias entre 2 pilares transversales y axiales son de 10 y 6 metros respectivamente.

Para el dimensionamiento de la estructura fue necesario tener en cuenta diversas fuerzas externas que se aplican a la marquesina como

- El peso de los materiales utilizados para construir el toldo.
- La fuerza lateral del viento.
- El peso de la marquesina secundaria que une la estación y la tienda.
- El peso de la nevada potencial.

Las vigas que componen la marquesina son de acero S-235. Este acero tiene resistencia, ductilidad y propiedades de soldadura.

Los 4 pilares serán HE 400 B, las vigas axiales serán IPE 300 mientras que las vigas transversales serán IPE 200.

La inclinación de las vigas axiales permite una transferencia total de las cargas a los pilares HE 400B.

Las vigas se unen mediante soldadura manual por arco con un electrodo revestido.

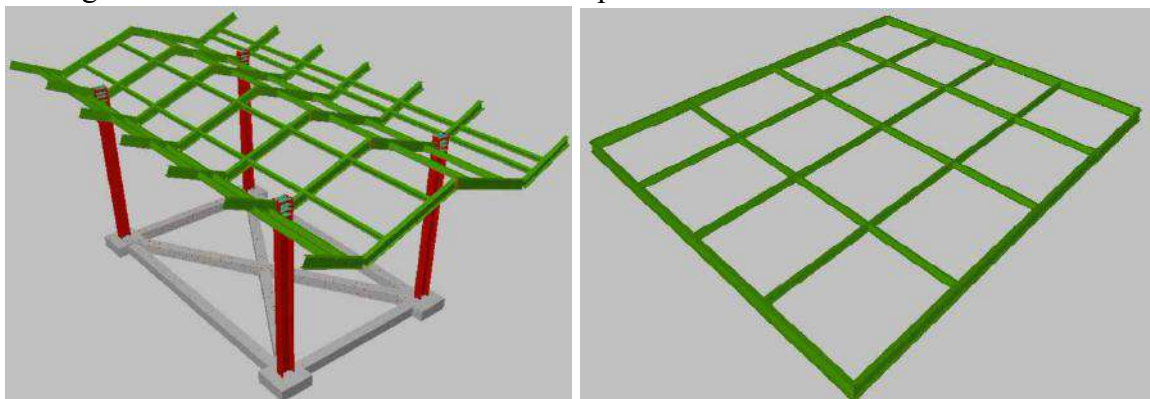


Figura 29: Estructura de la marquesina con extensión

iv. Cubierta

La cubierta de la marquesina debe ser lo más ligera posible y debe resistir todo tipo de condiciones meteorológicas, por lo que se utilizan paneles sándwich. Se componen de varias capas de aluminio lacado (32 mm de grosor) y una capa de espuma aislante. La principal ventaja de estos paneles sándwich es que protegen eficazmente del sol y del efecto invernadero en verano. Además, los paneles sándwich reducen el ruido de la lluvia gracias a su excelente aislamiento acústico.

Para drenar el agua de la estructura se añadirán dos canalones que se colocarán entre los paneles.

b. Monoposte

i. Descripción

El papel del monoposte es muy importante para atraer a los automovilistas de la autopista y las carreteras circundantes. Por lo tanto, su ubicación, estructura y tamaño deben elegirse cuidadosamente.

El tamaño de la estructura será de 12 m con una anchura de 5 m. La forma de la estructura será triangular para permitir una mejor resistencia al viento. El nombre de la gasolinera estará escrito en letras grandes con iconos de los diferentes servicios ofrecidos. Por la noche, el monoposte se iluminará con focos instalados en la estructura. Los automovilistas no podrán pasar por delante de la gasolinera sin verla. La ubicación de este monoposte será estratégica para que los automovilistas vean la presencia de una estación de servicio antes de la salida de la autopista.



Figura 30: Cartel en el monoposte

ii. Cimentación

Los cimientos se diseñaron con el software CYPE 3D. Se ajustan a la norma francesa NF DTU 13.1, que es un nuevo documento técnico unificado que sustituye a las normas aprobadas DTU 13.11 y 13.12, que tratan respectivamente de las cimentaciones superficiales y de sus reglas de cálculo.

La zapata que se utilizará al pie del pilar será de hormigón armado HA-25 y acero B 400 S. Las dimensiones de esta zapata son un cuadrado de 700 cm de lado con una profundidad de 80 cm.

MEMORIA

El plano número 15 y 16 del documento II proporciona más información sobre los cimientos del monoposte.

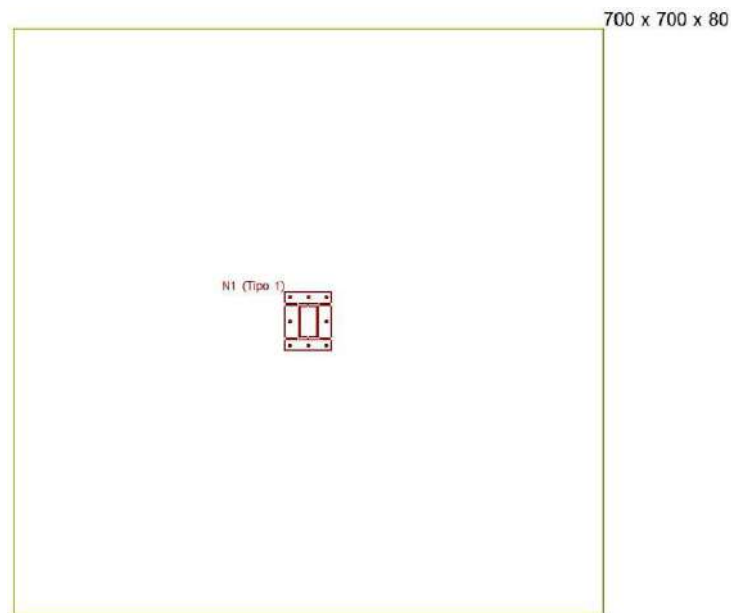


Figura 31: Fundación del monoposte

iii. Estructura

Para el dimensionamiento de la estructura fue necesario tener en cuenta diferentes fuerzas externas que se aplican al monoposte como

- El peso de los materiales utilizados para confeccionar el toldo.
- La fuerza lateral del viento.

Las vigas que componen el monoposte son de acero S-275. Este acero tiene resistencia, ductilidad y propiedades de soldadura.

El pilar será de UPE 400, las vigas que sujetan los paneles serán de UPE 80 mientras que las vigas transversales serán de UPE 120.

Las vigas se unen mediante soldadura manual por arco con un electrodo revestido.

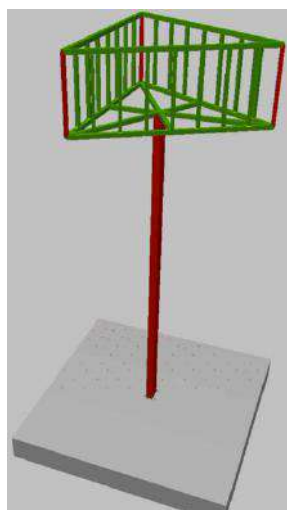


Figura 32: Estructura del monoposte

c. Tienda-Cafetería-Restaurante

i. Descripción

Esta estructura cerrada albergará una tienda, una cafetería y un restaurante. Ocupará una superficie de 800 m² y tendrá una altura de techo de 4 m. La tienda estará abierta las 24 horas del día para atender a los clientes de día y de noche.

Una tienda es un lugar de paso. Debe ser único en su estilo, decoración y ambiente. Causará una impresión duradera en la mente del cliente, que se orientará más rápidamente la próxima vez que lo visite, incluso mucho más tarde.

La Tienda también cuenta con una zona de comida rápida, un rincón de prensa y un espacio dedicado al café para llevar. Por supuesto, hay aseos, pero también una zona tipo supermercado donde se pueden comprar bebidas y aperitivos. Y todos estos elementos dispares tienen que coexistir en el mismo lugar, dándoles al mismo tiempo una personalidad única.

La Tienda tendrá una mezcla de diferentes productos. Puedes encontrar especialidades locales, así como todo lo que necesitas para arreglar tu coche. Se venderán bocadillos junto con botellas de alcohol y libros para mantener a los niños ocupados en el coche. Cada uno de estos productos, y otros, son palancas de crecimiento para la tienda, que generará un margen mucho mayor que el servicio de suministro de combustible por sí solo. Así que no hay que dejar nada al azar, todo debe ser visible sin invadir el resto.

El restaurante será una parte independiente de la tienda. Esta zona será accesible para todos los clientes que quieran tomarse más tiempo, por ejemplo, para esperar a que su coche eléctrico se recargue. Este restaurante ofrecerá platos calientes y fáciles de preparar. En la parte trasera del restaurante habrá una cocina con todo el equipamiento necesario (horno, nevera, lavavajillas, etc.). Este restaurante sólo estará abierto de 12 a 15 horas y de 18 a 22 horas.

La última parte de este edificio se dedicará a los aseos, con 6 unidades colocadas en la parte trasera del edificio para que los clientes pasen por la tienda para llegar a ellos.

ii. Cimentación

Los cimientos se diseñaron con el software CYPE 3D. Se ajustan a la norma francesa NF DTU 13.1, que es un nuevo documento técnico unificado que sustituye a las normas aprobadas DTU 13.11 y 13.12, que tratan respectivamente de las cimentaciones superficiales y de sus reglas de cálculo.

Las zapatas que se utilizarán al pie de los pilares serán de hormigón armado HA-12 y HA-8 y de acero B 400 S. Las vigas de unión entre los pilares serán del tipo LL.1.1 40x40 para la estabilidad horizontal de la estructura. Los planos números 5, 6, 7 y 8 del documento II proporcionan más información sobre los cimientos de la tienda.

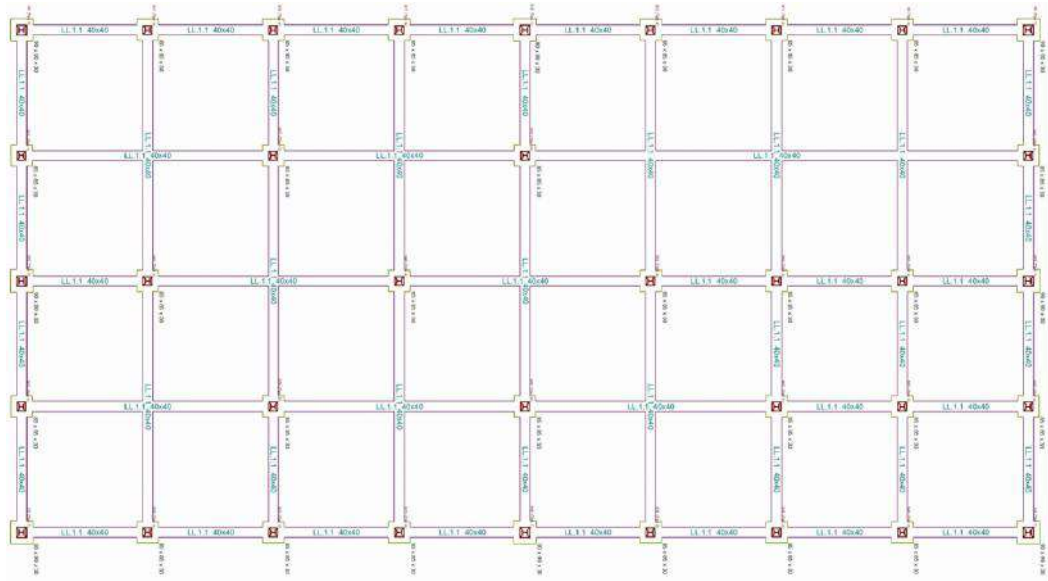


Figura 33: Fundación de la tienda

iii. Estructura

Para el dimensionamiento de esta estructura rectangular fue necesario tener en cuenta diferentes fuerzas externas que se aplican a la tienda como

- El peso de los materiales utilizados para confeccionar el toldo.
- La fuerza lateral del viento.
- El peso de la marquesina secundaria que une la estación con la Tienda.
- El peso de la nevada potencial.

Las vigas que componen la tienda son de acero S-275. Este acero tiene resistencia, ductilidad y propiedades de soldadura.

Los pilares son de HE 200 E, las vigas son de IPE 450.

Las vigas se unen mediante soldadura manual por arco con un electrodo revestido.

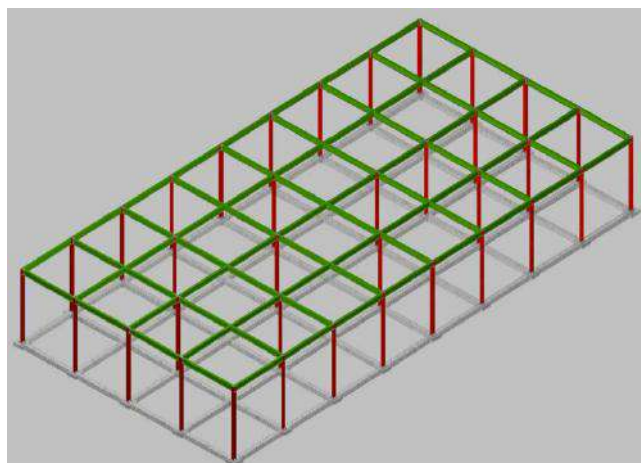


Figura 34: Estructura de la tienda

iv. Cubierta

La cubierta de la tienda debe ser lo más ligero posible y debe resistir todo tipo de condiciones meteorológicas, por lo que se utilizan paneles sándwich. Se componen de varias capas de aluminio lacado (32 mm de grosor) y una capa de espuma aislante. La principal ventaja de estos paneles sándwich es que protegen eficazmente del sol y del efecto invernadero en verano. Además, los paneles sándwich reducen el ruido de la lluvia gracias a su excelente aislamiento acústico.

Se añadirán cuatro canalones para drenar el agua de la estructura. Estos canalones se colocarán entre los laterales del edificio.

v. Albañilería y revestimiento

1. Muros

Los muros de la tienda tendrán un grosor total de 60cm, el material utilizado para construir este muro serán bloques de brisa con dimensiones de 40 centímetros de largo por 20 centímetros de ancho y 20 centímetros de alto.

- Aislamiento exterior

Para el aislamiento exterior teníamos que encontrar una solución que cumpliera lo mejor posible la normativa térmica RT 2012 y que ahorrara energía. Durará más, aislará mejor los puentes térmicos y no supondrá un riesgo para la seguridad.

La solución elegida es el revestimiento de PVC: el revestimiento de PVC tiene la ventaja de ser fácil de instalar, duradero, con un bonito acabado y resistente a la intemperie. Como aislamiento, elegimos el poliestireno expandido.

- Aislamiento interior

Para el aislamiento interior optaremos por el aislamiento combinado con pladur para el aislamiento térmico y acústico interior. Esta solución respeta el nivel de exigencia impuesto por la RT 2012, que es de 4 m²K/W.

La solución consiste en instalar un tabique de yeso que luego se puede rematar con el acabado deseado (pintura, papel pintado, etc.). Se instala delante de la pared de bloques de brisa, dejando un espacio en el que deslizaremos el aislamiento (poliestireno expandido).

2. Revestimiento

La elección del revestimiento de una habitación es muy importante para el ambiente que se quiere asociar a ella.

- Las paredes de la tienda y la cafetería se pintarán de color blanco crema para darles neutralidad y codicia.
- Las paredes del restaurante estarán pintadas en gris terciopelo para mayor comodidad y relajación.
- Las paredes de la cocina y los aseos se pintarán de color blanco roto para conseguir un aspecto limpio y neutro.

3. Alicatado

Para la tienda, la cafetería y el restaurante se elegirá una baldosa de efecto hormigón gris sombra de 61,5 x 61,5 cm. Las ventajas son el precio, la resistencia al tráfico (norma PEI 4/5) y a los arañazos (norma Mohs 6/10).

MEMORIA

Para los aseos y la cocina utilizaremos una baldosa blanca de 40x40 cm para conseguir un aspecto limpio y neutro.

4. Ventanas y puertas

La ventana fija de aluminio de 140x200 cm se organiza en torno a un marco de aluminio macizo de diseño puro. La ventana fija se incorporará al hueco de la pared y aportará luz natural al edificio, contribuyendo al confort general. Se beneficiará de las últimas técnicas de aislamiento y garantizará la eliminación de los puentes térmicos. Habrá 2 ventanillas de este tipo en el restaurante y 3 en la tienda y la cafetería.

La solución elegida para la puerta principal es una puerta corredera de cierre centralizado automático de PORTALP RS con una altura de 3,1 m. Esta puerta cumple con la normativa vigente EN16005 y además tiene un bajo consumo energético.

d. Poste de precios

i. Descripción

Con el poste de precios de gasolinera, los conductores podrán ver el precio del combustible a distancia gracias a su tamaño y a las pantallas LED que muestran la información del precio de la gasolinera. El poste de precios constará de 2 postes estructurales para sostener el monolito con vigas soldadas en el interior donde se fijará el monolito de la estación de servicio.

La estación de servicio tendrá 2 caras y estará hecha de perfiles de aluminio lacados en cualquier color RAL con una estructura de soporte metálica, lacada con poliuretano bicomponente. El interior del panel se iluminará con luz LED, lo que garantiza una iluminación uniforme y compacta.

ii. Cimentación

Los cimientos se diseñaron con el software CYPE 3D. Se ajustan a la norma francesa NF DTU 13.1, que es un nuevo documento técnico unificado que sustituye a las normas aprobadas DTU 13.11 y 13.12, que tratan respectivamente de las cimentaciones superficiales y de sus reglas de cálculo.

La zapata que se utilizará al pie del pilar será de hormigón armado HA-&6 y acero B 400 S. Las dimensiones de la zapata son 330 cm cuadrados y 75 cm de profundidad.

El plano número 21 y 22 del documento II proporciona más información sobre los cimientos del poste de precios.

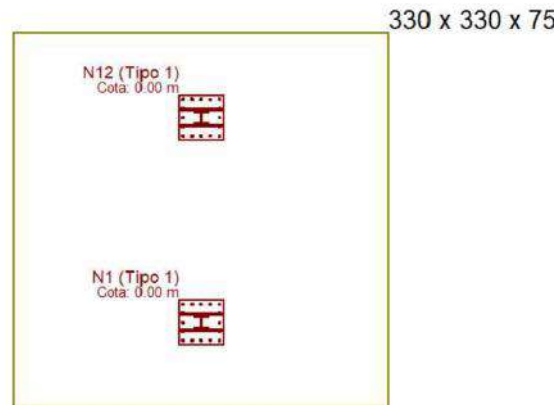


Figura 35: Fundación del poste de precios

iii. Estructura

Para el dimensionamiento de la estructura fue necesario tener en cuenta diferentes fuerzas externas que se aplican sobre el poste de precios tales como:

- El peso de los materiales utilizados para confeccionar el toldo.
- La fuerza lateral del viento.

Las vigas que componen el toldo son de acero S-275. Este acero tiene propiedades de resistencia, ductilidad y soldadura.

Dos pilares serán de HE 120 B, las vigas que sostienen los paneles serán de IPE 100.

Las vigas se unen mediante soldadura manual por arco con un electrodo revestido.

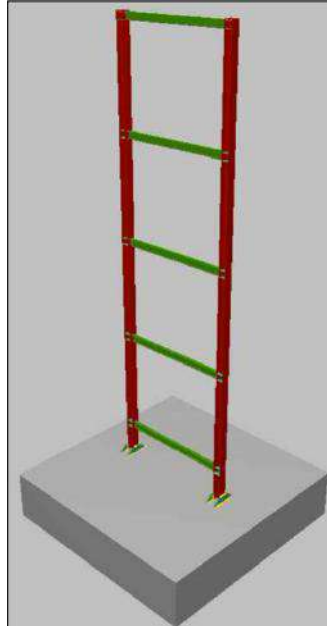


Figura 36: Estructura del poste de precios

e. Zona hidrogeno

i. Descripción

Una estación de hidrógeno se compone de:

- un electrolizador, que disocia los átomos de hidrógeno y oxígeno del agua mediante una reacción química con electricidad
- un compresor y botellas de gas para almacenar una cantidad máxima de hidrógeno
- una tubería de suministro de 350 o 700 bares para recargar los coches de pila de combustible

Gracias a la tecnología patentada de electrólisis del agua de alto rendimiento medioambiental integrada en la estación de carga, ésta podrá producir hidrógeno a partir de la electricidad (procedente de paneles solares) y del agua.

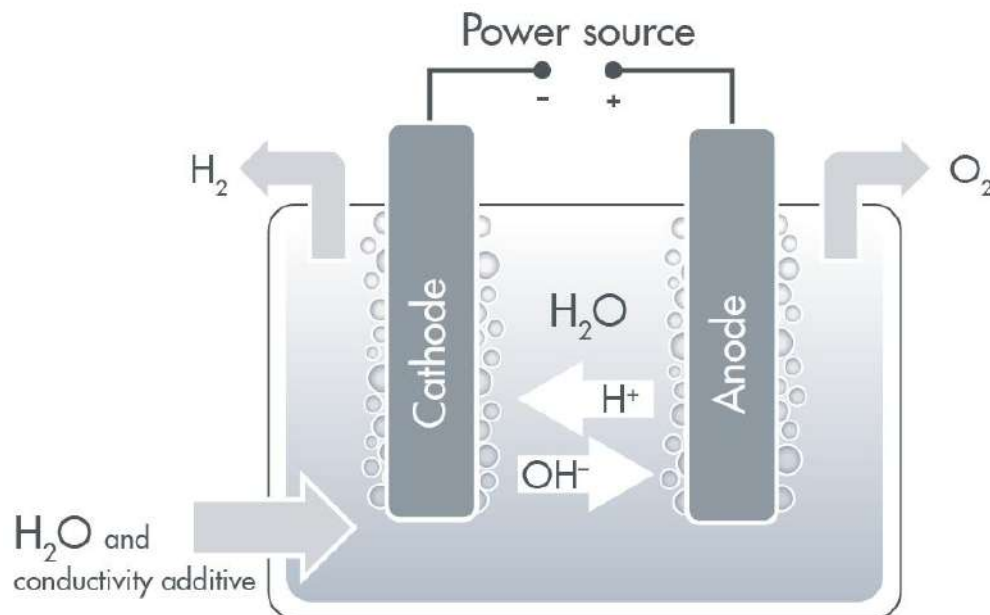


Figura 37: Tecnología de electrólisis del agua (AirLiquide)

Tras este proceso, el hidrógeno se almacena a baja presión en cilindros. Para que este hidrógeno pueda ser inyectado en los vehículos, debe ser comprimido. La estación de servicio sólo estará equipada con este paso. El hidrógeno a baja presión será suministrado por empresas homologadas.



Figura 38: Sistema de compresión y distribución de hidrógeno (AirLiquide)

- 1-Fuente de hidrógeno:** El hidrógeno (H_2) a baja presión se almacena en cilindros ("marcos"), tanques o remolques tubulares.
- 2-Fase de compresión:** el H_2 se comprime a 70 MPa.
- 3-Buffers:** Una vez presurizado, el H_2 se almacena en cilindros llamados "buffers".
- 4-Intercambiador:** Antes de la distribución, el H_2 se enfría mediante el intercambiador y la unidad de refrigeración.
- 5-Dispensador:** Permite la distribución de H_2 en el depósito del vehículo en menos de 5 minutos para una recarga.
- 6-Unidad de refrigeración:** Suministra el líquido refrigerante al intercambiador. Se compone de un depósito intermedio, que almacena y regula el líquido, de bombas y de un armario de control eléctrico.
- 7-Armario de gestión general:** Armario eléctrico dedicado al control de la estación.

La estación de hidrógeno podrá suministrar 600 kilogramos de hidrógeno al día

ii. Cimentación

Los cimientos se diseñaron con el software CYPE 3D. Se ajustan a la norma francesa NF DTU 13.1, que es un nuevo documento técnico unificado que sustituye a las normas aprobadas DTU 13.11 y 13.12, que tratan respectivamente de las cimentaciones superficiales y de sus reglas de cálculo.

Las zapatas que se utilizarán al pie de los pilares serán de hormigón armado HA-12 y de acero B 400 S. Las vigas de conexión entre los pilares serán del tipo LL.1.1 40x40 para la estabilidad horizontal de la estructura. Los planos número 19 y 20 del documento II proporcionan más información sobre los cimientos de la zona de hidrógeno.

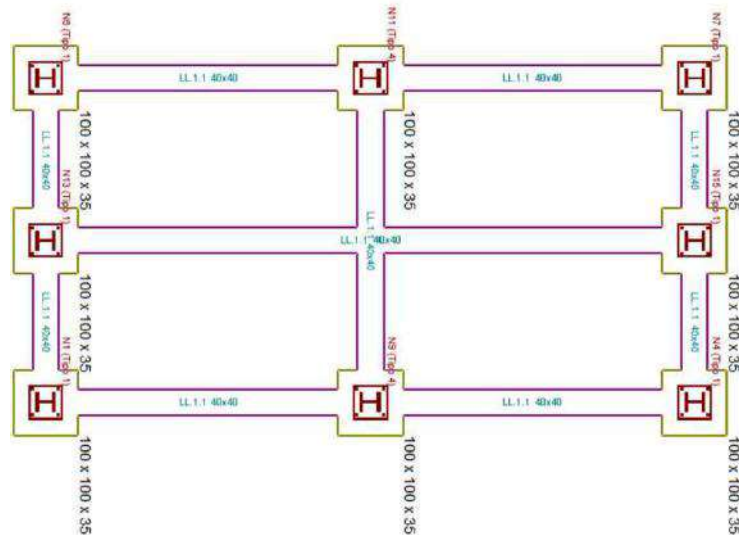


Figura 39: Fundación de la zona hidrogeno

iii. Estructura

Para el dimensionamiento de esta estructura rectangular fue necesario tener en cuenta diferentes fuerzas externas que se aplican al edificio como

- El peso de los materiales utilizados para confeccionar el toldo.
- La fuerza lateral del viento.
- El peso de la marquesina secundaria que une la estación y la Tienda.
- El peso de la nevada potencial.

Las vigas que componen la tienda son de acero S-275. Este acero tiene resistencia, ductilidad y propiedades de soldadura.

Los pilares son de HE 280 E, las vigas son de IPE 450 e IPE 500.

Las vigas se unen mediante soldadura manual por arco con un electrodo revestido.

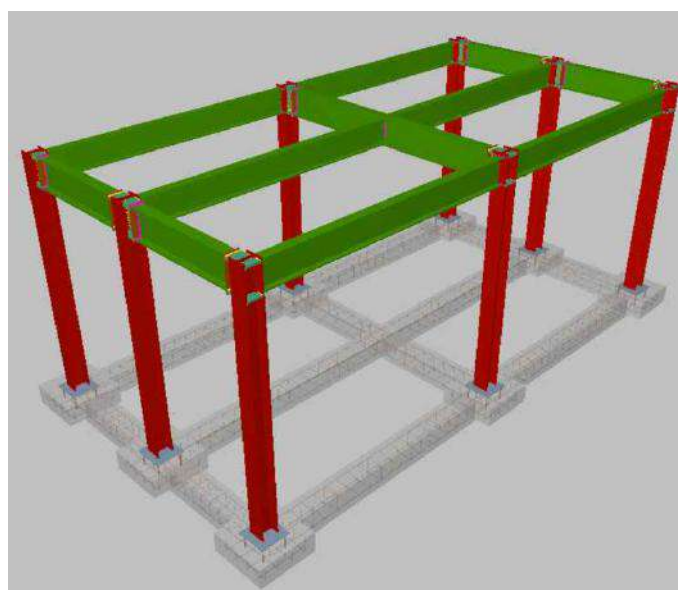


Figura 40: Estructura de la zona hidrogeno

iv. Albañilería y revestimiento

1. Muros

Los muros del edificio de hidrógeno tendrán un grosor total de 60cm, el material utilizado para construir este muro serán bloques de brisa con dimensiones de 40 centímetros de largo por 20 centímetros de ancho y 20 centímetros de alto.

- Aislamiento exterior

Para el aislamiento exterior teníamos que encontrar una solución que cumpliera lo mejor posible la normativa térmica RT 2012 y que ahorrara energía. Durará más, aislará mejor los puentes térmicos y no supondrá un riesgo para la seguridad.

La solución elegida es el revestimiento de PVC: el revestimiento de PVC tiene la ventaja de ser fácil de instalar, duradero, con un bonito acabado y resistente a la intemperie. Como aislamiento, elegimos el poliestireno expandido.

- Aislamiento interior

Para el aislamiento interior optaremos por el aislamiento combinado con pladur para el aislamiento térmico y acústico interior. Esta solución respeta el nivel de exigencia impuesto por la RT 2012, que es de 4 m²K/W.

La solución consiste en instalar un tabique de yeso que luego se puede rematar con el acabado deseado (pintura, papel pintado, etc.). Se instala delante de la pared de bloques de brisa, dejando un espacio en el que deslizaremos el aislamiento (poliestireno expandido).

2. El suelo

El suelo del edificio del hidrógeno será de hormigón encerado. Las ventajas son numerosas:

- Fácil de instalar
- Sin mantenimiento
- Resistente al desgaste
- Bajo coste
- Impermeable

f. Zona de recarga de vehículos eléctricos

i. Descripción

La estación de recarga de vehículos es una infraestructura dotada de 7 puntos de recarga para cargar vehículos eléctricos.

La estación de recarga incluirá el espacio necesario para el estacionamiento del vehículo. Tendrá que cumplir con las normas y estándares técnicos, la Comisión Europea decidió en 2014 una norma europea.

Las estaciones de carga que se instalarán en la gasolinera serán de carga rápida (22kW), un coche podrá recargarse al 100% en 1h30. La fuente de alimentación será trifásica con una tensión de 400V y una corriente máxima de 32A.

La conexión se realizará directamente desde el vehículo eléctrico a la red principal de distribución con un enchufe específico y un circuito dedicado. Una función de control y protección se instalará permanentemente en la instalación. (norma IEC 62196).



Figura 41: Estación de carga eléctrica (ADVENIR)

ii. Instalación técnica

Hay que tener en cuenta las limitaciones técnicas a la hora de instalar los puntos de recarga:

- La existencia de una toma T2 (NF EN 62196-2), y al menos una toma E (NF C61-314), en uno de los puntos de carga,
- Un dispositivo pico/apagado (reloj programable, contactor día/noche),
- Las plazas de aparcamiento equipadas deben estar señalizadas,
- Hay que establecer un sistema de identificación de usuarios,
- Se debe incluir en el contrato de mantenimiento una revisión anual durante 36 meses,
- El trabajo debe ser realizado por un profesional cualificado,
- El terminal eléctrico debe estar etiquetado por ADVENIR.

g. Zona de lavado

i. Descripción

El lavado automático consistirá en pasar un coche por debajo de un pórtico equipado con chorros de agua, cepillos giratorios y un secador de aire caliente impulsado.



Figura 42: Lavado de coches ISTOBAL M'1

El equipo elegido para la gasolinera es el ISTOBAL M'1, un equipo óptimo y económico para el lavado de vehículos.

La estructura galvanizada cuenta con dos cepillos verticales y un cepillo horizontal que barren la cabina gracias a un sistema de traslación con motorreductores.

El control de la inclinación de los cepillos verticales durante el proceso de lavado garantiza la calidad y precisión requeridas entre el lateral y el techo del vehículo.

La distribución de las boquillas, que se utiliza para aplicar el champú y el agua durante el aclarado, maximiza la eficacia, minimiza el consumo de producto y optimiza la aplicación.

- Champú:

6 boquillas en la estructura - 5,82 L/min - 3 bar

- Aclarado:

2 boquillas externas en la estructura - 19,6 L/min - 3 bar

Un PLC modular permitirá configurar todas las opciones del equipo.

-El sistema de secado de 12 kW tendrá dos boquillas superiores y dos laterales, con cuatro turbinas de 3 kW cada una.

Dimensiones de lavado	
Altura de paso del vehículo	2,3m
Anchura de paso de los vehículos	2,5m
Longitud de los carriles	10m
Distancia entre carriles	2,854m

h. Área de inflado de neumáticos

i. Descripción

El aire comprimido estará detrás de la tienda y junto a la zona de lavado. Este sistema permitirá a los clientes volver a inflar los neumáticos de sus coches.

Utilizaremos el inflador de aire aprobado por DRIRE de la marca LAVANCE:

Carcasa aprobada por DRIRE F16-LNE-30809

Iluminación LED blanca (situada directamente bajo el capó) que proporciona una mejor visibilidad a su equipo

Pago sin contacto

ii. Información técnica

Este equipo estará equipado con:

- Cuerpo de acero inoxidable 12/10e
- Manómetro Ø 150 mm
- Manguera de inflado en espiral de 10 m
- Purga automática del filtro del regulador de presión (opcional)
- Cajón de monedas electrónico
- Alimentación: 230 V mono
- Dimensiones: Longitud 390 X Altura 1480 X Profundidad 297 mm



Figura 43: Área de inflado de neumáticos LAVAN

El Ingeniero autor del proyecto
Aymeric Marie Loic PIERRE

II. CALCULOS

INDICE

I. DATOS DE OBRA	2
1.1. Normas consideradas	2
1.2. Estados limite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
II. LA MARQUESINA	3
1. Estructura	3
1.1. Geometría	3
1.1.1. Nudos	3
1.1.2. Barras	6
1.2. Resultados.....	14
2. Cimentación	18
2.1. Elementos de cimentación aislados	18
2.2. Vigas.....	23
III. TIENDA-CAFETERIA-RESTAURANTE	28
1. Estructura	28
1.1. Geometría	28
1.1.1. Nudos	28
1.1.2. Barras	30
1.2. Resultados.....	38
2. Cimentación	41
2.1. Elementos de cimentación aislados	41
2.2. Vigas.....	83
IV. MONOPOSTE	110
1. Estructura	110
1.1. Geometría	110
1.1.1. Nudos	110
1.1.2. Barras	112
1.2. Resultados.....	118
2. Cimentación	120
2.1. Elementos de cimentación aislados	120
V. POSTE DE PRECIOS	123
1. Estructura	123
1.1. Geometría	123
1.1.1. Nudos	123
1.1.2. Barras	124
1.2. Resultados.....	127
2. Cimentación	127
2.1. Elementos de cimentación aislados	127

VI. ZONA HIDROGENO	130
1. Estructura	130
1.1. Geometría	130
1.1.1. Nudos	130
1.1.2. Barras	131
1.2. Resultados.....	135
2. Cimentación.....	135
2.1. Elementos de cimentación aislados.....	135
2.2. Vigas	145

I. DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: Eurocódigo 2

Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4

1.2.- Estados límite

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

1.2.1.- 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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Eurocódigo 2

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Eurocódigos 3 y

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-

Tensiones sobre el terreno

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

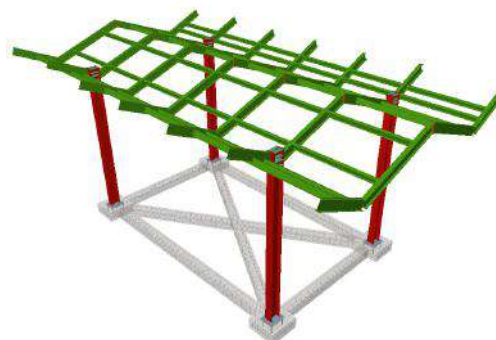
II. LA MARQUESINA

1.- ESTRUCTURA

1.1.- Geometría

1.1.1.- Nudos

Referencias:

 $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales. Θ, Θ, Θ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ_x	Θ_y	Θ_z	
N1	0.000	-3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	-3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.000	7.114	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	10.000	-3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	10.000	0.000	7.114	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	10.000	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	10.000	3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ	Θ	Θ	
N10	10.000	-3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	0.000	-2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	10.000	-2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	-0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	10.000	-0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	10.000	0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	10.000	2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.000	-4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.000	4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	10.000	4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	10.000	-4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.000	-3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	10.000	-3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	-3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	10.000	-3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.000	3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	10.000	3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.000	3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	10.000	3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	5.000	-2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	5.000	-0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	5.000	0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	5.000	2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	5.000	3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	5.000	3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	5.000	0.000	7.114	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	7.500	-2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	7.500	-0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	7.500	0.000	7.114	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	7.500	0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	7.500	2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	7.500	3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	7.500	3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	7.500	4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	5.000	4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	7.500	-3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	7.500	-3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	7.500	-4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	5.000	-3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	5.000	-3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	5.000	-4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	2.500	0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	2.500	2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ	Θ	Θ	
N55	2.500	0.000	7.114	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	2.500	-0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	2.500	-2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	2.500	-3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	2.500	-3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	2.500	-4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	13.000	-4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	13.000	-3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	13.000	-3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	13.000	0.000	7.114	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	13.000	4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	13.000	3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	13.000	3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	13.000	2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	13.000	0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	13.000	-2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	13.000	-0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	-3.000	4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-3.000	0.000	7.114	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	-3.000	-4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	-3.000	-0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	-3.000	-2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	-3.000	2.250	6.278	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	-3.000	0.750	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	-3.000	3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	-3.000	3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	-3.000	-3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	-3.000	-3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	2.500	3.454	6.209	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	2.500	3.909	6.418	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	2.500	4.817	6.835	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	5.000	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	13.000	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	13.000	-3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	7.500	-3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	5.000	-3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	2.500	-3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	-3.000	-3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	-3.000	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	2.500	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	7.500	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

MEMORIA

1.1.2.- Barras

1.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	2140672.8	0.300	825688.1	2395.5	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico							

1.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	N1/N2	N1/N2	HE 400 B (HEB)	-	5.914	0.086	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 400 B (HEB)	-	5.914	0.086	1.00	1.00	-	-
		N2/N11	N2/N5	IPE 300 (IPE)	0.214	0.586	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N13	N2/N5	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N5	N2/N5	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N17	N4/N5	IPE 300 (IPE)	0.214	0.586	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N15	N4/N5	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N12	N6/N7	IPE 300 (IPE)	0.214	0.586	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N14	N6/N7	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N7	N6/N7	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N18	N8/N7	IPE 300 (IPE)	0.214	0.586	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N16	N8/N7	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N16/N7	N8/N7	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N8	N9/N8	HE 400 B (HEB)	-	5.914	0.086	1.00	1.00	-	-
		N10/N6	N10/N6	HE 400 B (HEB)	-	5.914	0.086	1.00	1.00	-	-
		N26/N62	N26/N62	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N63	N24/N63	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N66	N28/N66	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N30/N67	N30/N67	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N68	N18/N68	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N16/N69	N16/N69	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N70	N12/N70	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N71	N14/N71	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N75/N13	N75/N13	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N76/N11	N76/N11	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N77/N17	N77/N17	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N78/N15	N78/N15	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N79/N27	N79/N27	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N80/N29	N80/N29	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N81/N23	N81/N23	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N82/N25	N82/N25	IPE 200 (IPE)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N54	N17/N54	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N34	N54/N34	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N42	N34/N42	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N42/N18	N42/N18	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N33/N41	N33/N41	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N53/N33	N53/N33	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N53	N15/N53	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N41/N16	N41/N16	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N39	N32/N39	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N56/N32	N56/N32	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N56	N13/N56	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N39/N14	N39/N14	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N31/N38	N31/N38	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N57/N31	N57/N31	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N57	N11/N57	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N38/N12	N38/N12	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N48	N51/N48	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N59/N51	N59/N51	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N59	N23/N59	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N24	N48/N24	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-

MEMORIA

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N50/N47	N50/N47	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N58/N50	N58/N50	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N58	N25/N58	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N47/N26	N47/N26	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N35/N43	N35/N43	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N83/N35	N83/N35	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N83	N27/N83	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N43/N28	N43/N28	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N36/N44	N36/N44	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N36	N84/N36	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N84	N29/N84	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N30	N44/N30	IPE 200 (IPE)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N87/N68	N87/N64	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N68/N69	N87/N64	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N69/N64	N87/N64	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N95/N42	N95/N40	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N42/N41	N95/N40	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N41/N40	N95/N40	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N86/N34	N86/N37	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N33	N86/N37	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N33/N37	N86/N37	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N94/N54	N94/N55	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N53	N94/N55	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N53/N55	N94/N55	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N93/N77	N93/N73	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N77/N78	N93/N73	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N78/N73	N93/N73	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N92/N76	N92/N73	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N76/N75	N92/N73	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N75/N73	N92/N73	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N91/N57	N91/N55	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-

MEMORIA

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N57/N56	N91/N55	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N56/N55	N91/N55	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N90/N31	N90/N37	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N90/N37	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N37	N90/N37	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N89/N38	N89/N40	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N89/N40	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N39/N40	N89/N40	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N70	N88/N64	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N70/N71	N88/N64	IPE 300 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N71/N64	N88/N64	IPE 300 (IPE)	-	0.800	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N63	N88/N63	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N62	N63/N62	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N62/N61	N62/N61	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N24	N6/N24	IPE 300 (IPE)	0.290	0.210	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N26	N24/N26	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N26/N22	N26/N22	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N89/N48	N89/N48	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N47	N48/N47	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N47/N49	N47/N49	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N90/N51	N90/N51	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N50	N51/N50	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N50/N52	N50/N52	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N91/N59	N91/N59	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N59/N58	N59/N58	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N58/N60	N58/N60	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N23	N2/N23	IPE 300 (IPE)	0.290	0.210	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N25	N23/N25	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N19	N25/N19	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N92/N81	N92/N81	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N81/N82	N81/N82	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N82/N74	N82/N74	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N79/N80	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N93/N79	N93/N79	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N80/N72	N80/N72	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N27	N4/N27	IPE 300 (IPE)	0.290	0.210	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N29	N27/N29	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N20	N29/N20	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N83/N84	N83/N84	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N94/N83	N94/N83	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N85	N84/N85	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N86/N35	N86/N35	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N36/N46	N36/N46	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N95/N43	N95/N43	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N28	N8/N28	IPE 300 (IPE)	0.290	0.210	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N30	N28/N30	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N30/N21	N30/N21	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N66/N67	N66/N67	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N87/N66	N87/N66	IPE 300 (IPE)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N65	N67/N65	IPE 300 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
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											

1.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N9/N8 y N10/N6

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
2	N2/N5, N4/N5, N6/N7, N8/N7, N87/N64, N95/N40, N86/N37, N94/N55, N93/N73, N92/N73, N91/N55, N90/N37, N89/N40, N88/N64, N88/N63, N63/N62, N62/N61, N6/N24, N24/N26, N26/N22, N89/N48, N48/N47, N47/N49, N90/N51, N51/N50, N50/N52, N91/N59, N59/N58, N58/N60, N2/N23, N23/N25, N25/N19, N92/N81, N81/N82, N82/N74, N79/N80, N93/N79, N80/N72, N4/N27, N27/N29, N29/N20, N83/N84, N94/N83, N84/N85, N35/N36, N86/N35, N36/N46, N43/N44, N95/N43, N44/N45, N8/N28, N28/N30, N30/N21, N66/N67, N87/N66 y N67/N65
3	N26/N62, N24/N63, N28/N66, N30/N67, N18/N68, N16/N69, N12/N70, N14/N71, N75/N13, N76/N11, N77/N17, N78/N15, N79/N27, N80/N29, N81/N23, N82/N25, N17/N54, N54/N34, N34/N42, N42/N18, N33/N41, N53/N33, N15/N53, N41/N16, N32/N39, N56/N32, N13/N56, N39/N14, N31/N38, N57/N31, N11/N57, N38/N12, N51/N48, N59/N51, N23/N59, N48/N24, N50/N47, N58/N50, N25/N58, N47/N26, N35/N43, N83/N35, N27/N83, N43/N28, N36/N44, N84/N36, N29/N84 y N44/N30

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	1	HE 400 B, (HEB)	197.80	108.00	42.77	57680.00	10820.00	361.03
		2	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		3	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

1.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	N1/N2	HE 400 B (HEB)	6.000	0.119	931.64
		N3/N4	HE 400 B (HEB)	6.000	0.119	931.64
		N2/N5	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N4/N5	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N6/N7	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N8/N7	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N9/N8	HE 400 B (HEB)	6.000	0.119	931.64
		N10/N6	HE 400 B (HEB)	6.000	0.119	931.64
		N26/N62	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N24/N63	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N28/N66	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N30/N67	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N18/N68	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N16/N69	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N12/N70	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N14/N71	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N75/N13	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N76/N11	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N77/N17	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N78/N15	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N79/N27	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N80/N29	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N81/N23	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N82/N25	IPE 200 (IPE)	3.000	0.009	67.12
		N17/N54	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N54/N34	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N34/N42	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N42/N18	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N33/N41	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N53/N33	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N15/N53	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N41/N16	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N32/N39	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N56/N32	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N13/N56	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N39/N14	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N31/N38	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N57/N31	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N11/N57	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N38/N12	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N51/N48	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N59/N51	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N23/N59	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N48/N24	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N50/N47	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N58/N50	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N25/N58	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N47/N26	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N35/N43	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N83/N35	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N27/N83	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N43/N28	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N36/N44	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N84/N36	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N29/N84	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N44/N30	IPE 200 (IPE)	2.500	0.007	55.93
		N87/N64	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N95/N40	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N86/N37	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N94/N55	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N93/N73	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N92/N73	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N91/N55	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N90/N37	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N89/N40	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N88/N64	IPE 300 (IPE)	3.200	0.017	135.15
		N88/N63	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N63/N62	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N62/N61	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N6/N24	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N24/N26	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N26/N22	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N89/N48	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N48/N47	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N47/N49	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N90/N51	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N51/N50	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N50/N52	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N91/N59	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N59/N58	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N58/N60	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N2/N23	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N23/N25	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N25/N19	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N92/N81	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N81/N82	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N82/N74	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N79/N80	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N93/N79	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N80/N72	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N4/N27	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N27/N29	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N29/N20	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N83/N84	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N94/N83	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N84/N85	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N35/N36	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N86/N35	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N36/N46	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N43/N44	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N95/N43	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N44/N45	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N8/N28	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N28/N30	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N30/N21	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23
		N66/N67	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N87/N66	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N67/N65	IPE 300 (IPE)	1.000	0.005	42.23

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	HEB	HE 400 B	24.000	24.000		0.475	0.475		3726.55	3726.55	
			IPE 300	72.800			0.392			3074.57		
		IPE	IPE 200	128.000	200.800	224.800	0.365	0.756	1.231	2863.68	5938.25	9664.80

1.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 400 B	1.973	24.000	47.352
IPE	IPE 300	1.186	72.800	86.326
	IPE 200	0.789	128.000	100.966
Total				234.645

1.2.- Resultados

1.2.1.- Barras

1.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														Estado
	λ_{cr}	N_t	$N_{t,Ed}$	$M_{t,Ed}$	$M_{t,Ed}$	$V_{t,Ed}$	λ_{cr}	λ_{cr}	λ_{cr}	$N_{t,Ed}$	$M_{t,Ed}$	$M_{t,Ed}$	$M_{t,Ed}$	$M_{t,Ed}$	
N1/N2	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.914 m $\eta = 0.6$	x: 5.913 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.913 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.1
N3/N4	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.914 m $\eta = 0.6$	x: 5.913 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.913 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.1
N2/N11	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.3$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.214 m $\eta = 4.4$	x: 0.8 m $\eta = 1.0$	x: 0.214 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 5.1
N11/N13	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 1.6 m $\eta = 0.4$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 3.8
N13/N5	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.8 m $\eta = 2.5$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.8 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 2.9
N4/N17	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.3$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.214 m $\eta = 4.4$	x: 0.8 m $\eta = 1.0$	x: 0.214 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 5.1
N17/N15	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 1.6 m $\eta = 0.4$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 3.8
N15/N5	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.8 m $\eta = 2.5$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.8 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 2.9
N6/N12	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.3$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.214 m $\eta = 4.4$	x: 0.8 m $\eta = 1.0$	x: 0.214 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 5.1
N12/N14	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 1.6 m $\eta = 0.4$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 3.8
N14/N7	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.8 m $\eta = 2.5$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.8 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 2.9
N8/N18	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.3$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.214 m $\eta = 4.4$	x: 0.8 m $\eta = 1.0$	x: 0.214 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 5.1
N18/N16	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 1.6 m $\eta = 0.4$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 3.8
N16/N7	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.8 m $\eta = 2.5$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.8 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$M_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 2.9
N9/N8	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.914 m $\eta = 0.6$	x: 5.913 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.913 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.1
N10/N6	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.914 m $\eta = 0.6$	x: 5.913 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.913 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.1
N26/N62	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 14.2$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 15.8
N24/N63	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.3$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 16.4
N28/N66	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$N_{t,Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.3$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 16.4

16

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														Estado
	λ_{rel}	N_t	N_c	M_t	M_c	V_z	V_t	$M_t V_z$	$M_c V_t$	$N M_t$	$N M_c$	$M_t V_t$	$M_c V_t$	$M V_t$	
N59/N58	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0,5 m $\eta = 4,6$	x: 0,5 m $\eta = 0,3$	$\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,5 m $\eta = 4,7$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,2$	x: 0,5 m $\eta = 0,3$	$\eta = 1,2$	CUMPLE h = 4,7
N58/N60	x: 0 m $\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,2
N2/N23	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,29 m $\eta = 0,2$	x: 0,29 m $\eta = 5,4$	x: 0,29 m $\eta = 0,3$	x: 0,29 m $\eta = 4,7$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,29 m $\eta = 5,8$	$\eta < 0,1$	$\eta = 6,5$	x: 0,29 m $\eta = 4,9$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 6,5
N23/N25	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0 m $\eta = 2,9$	x: 0,5 m $\eta = 2,7$	x: 0 m $\eta = 2,3$	$\eta = 0,7$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 4,9$	$\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 4,9
N25/N19	x: 0 m $\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,2
N92/N81	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,5$	x: 0,5 m $\eta = 0,7$	x: 0,5 m $\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,6$	$\eta < 0,1$	$\eta = 1,2$	x: 0,5 m $\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 1,6
N81/N82	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,3$	x: 0 m $\eta = 0,5$	x: 0,5 m $\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,7$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,3$	x: 0,5 m $\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	CUMPLE h = 0,7
N82/N74	x: 0 m $\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,2
N79/N80	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,3$	x: 0 m $\eta = 0,5$	x: 0,5 m $\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,7$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,3$	x: 0,5 m $\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	CUMPLE h = 0,7
N93/N79	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,5$	x: 0,5 m $\eta = 0,7$	x: 0,5 m $\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,6$	$\eta < 0,1$	$\eta = 1,2$	x: 0,5 m $\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 1,6
N80/N72	x: 0 m $\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,2
N4/N27	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,29 m $\eta = 0,2$	x: 0,29 m $\eta = 5,4$	x: 0,29 m $\eta = 0,3$	x: 0,29 m $\eta = 4,7$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,29 m $\eta = 5,8$	$\eta < 0,1$	$\eta = 6,5$	x: 0,29 m $\eta = 4,9$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 6,5
N27/N29	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0 m $\eta = 2,9$	x: 0,5 m $\eta = 2,7$	x: 0 m $\eta = 2,3$	$\eta = 0,7$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 4,9$	$\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 4,9
N29/N20	x: 0 m $\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,2
N83/N84	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0,5 m $\eta = 4,6$	x: 0,5 m $\eta = 0,3$	$\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,5 m $\eta = 4,7$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,2$	x: 0,5 m $\eta = 0,3$	$\eta = 1,2$	CUMPLE h = 4,7
N94/N83	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,5$	x: 0 m $\eta = 0,3$	x: 0,5 m $\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,7$	$\eta < 0,1$	$\eta = 3,5$	x: 0,5 m $\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	CUMPLE h = 3,5
N84/N85	x: 0 m $\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,2
N35/N36	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	x: 0,5 m $\eta < 0,1$	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0,5$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0,5 m $\eta = 0,6$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,5$	$\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,6
N86/N35	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	x: 0,5 m $\eta < 0,1$	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 1,7$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0,5 m $\eta = 1,0$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 1,7$	$\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 1,7
N36/N46	x: 0 m $\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,2
N43/N44	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0,5 m $\eta = 4,6$	x: 0,5 m $\eta = 0,3$	$\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 4,7$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,2$	x: 0,5 m $\eta = 0,3$	$\eta = 1,2$	CUMPLE h = 4,7
N95/N43	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,5$	x: 0 m $\eta = 0,3$	x: 0,5 m $\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,7$	$\eta < 0,1$	$\eta = 3,5$	x: 0,5 m $\eta = 1,2$	$\eta < 0,1$	CUMPLE h = 3,5
N44/N45	x: 0 m $\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,2
N8/N28	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,29 m $\eta = 0,2$	x: 0,29 m $\eta = 5,4$	x: 0,29 m $\eta = 0,3$	x: 0,29 m $\eta = 4,7$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,29 m $\eta = 5,8$	$\eta < 0,1$	$\eta = 6,5$	x: 0,29 m $\eta = 4,9$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 6,5
N28/N30	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0 m $\eta = 2,9$	x: 0,5 m $\eta = 2,7$	x: 0 m $\eta = 2,3$	$\eta = 0,7$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 4,9$	$\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 4,9
N30/N21	x: 0 m $\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,2
N66/N67	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,3$	x: 0 m $\eta = 0,5$	x: 0,5 m $\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,7$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,3$	x: 0,5 m $\eta = 0,4$	$\eta < 0,1$	CUMPLE h = 0,7
N87/N66	$\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,5$	x: 0,5 m $\eta = 0,7$	x: 0,5 m $\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,6$	$\eta < 0,1$	$\eta = 1,2$	x: 0,5 m $\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 1,6
N67/N65	x: 0 m $\lambda_{\text{rel}} \leq \lambda_{\text{lim,inf}}$ Cumple	$N_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 0,2$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0,1$	$V_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta < 0,1$	$M_{\text{Ed}} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 0,2
Notación: <i>L</i>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida <i>N</i>: Resistencia a tracción <i>N_c</i>: Resistencia a compresión <i>M_t</i>: Resistencia a flexión eje Y <i>M_c</i>: Resistencia a flexión eje Z <i>V_t</i>: Resistencia a corte Y <i>V_c</i>: Resistencia a corte Z <i>M_tV_c</i>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados <i>M_cV_t</i>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados <i>NM_t</i>: Resistencia a flexión y axil combinados <i>NM_c</i>: Resistencia a flexión y axil combinados <i>NM_tM_cV_t</i>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados <i>M</i>: Resistencia a torsión <i>MV_t</i>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados <i>MV_c</i>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados <i>x</i>: Distancia al origen de la barra <i>h</i>: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

2.- CIMENTACIÓN

2.1.- Elementos de cimentación aislados

2.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N9, N10 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 57.5 cm Ancho inicial Y: 57.5 cm Ancho final X: 57.5 cm Ancho final Y: 57.5 cm Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 115.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 8HA10c/13 Y: 8HA10c/13

2.1.2.- Medición

Referencias: N3, N9, N10 y N1		Fe E500	Total
Nombre de armado		HA10	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.28	10.24
	Peso (kg)	8x0.79	6.31
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.28	10.24
	Peso (kg)	8x0.79	6.31
Totales	Longitud (m)	20.48	
	Peso (kg)	12.62	12.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	22.53	
	Peso (kg)	13.88	13.88

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	Fe E500 (kg)	Hormigón (m³)	
	HA10	C25/30	Limpieza
Referencias: N3, N9, N10 y N1	4x13.88	4x0.60	4x0.13
Totales	55.52	2.38	0.53

2.1.3.- Comprobación

Referencia: N3 Dimensiones: 115 x 115 x 45 Armados: Xi:HA10c/13 Yi:HA10c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.295 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.339 kp/cm²	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: 22267.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2070.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.19 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.16 t·m	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 115 x 115 x 45 Armados: Xi:HA10c/13 Yi:HA10c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 8 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N9 Dimensiones: 115 x 115 x 45 Armados: Xi:HA10c/13 Yi:HA10c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.295 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.339 kp/cm ²	Cumple Cumple

Referencia: N9 Dimensiones: 115 x 115 x 45 Armados: Xi:HA10c/13 Yi:HA10c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 22267.0 % Reserva seguridad: 2070.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.19 t·m Momento: 0.16 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 8 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N10 Dimensiones: 115 x 115 x 45 Armados: Xi:HA10c/13 Yi:HA10c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.295 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.339 kp/cm ²	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 22265.1 % Reserva seguridad: 2070.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.19 t·m Momento: 0.16 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N10:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 8 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple

Referencia: N10		
Dimensiones: 115 x 115 x 45		
Armados: Xi:HA10c/13 Yi:HA10c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1		
Dimensiones: 115 x 115 x 45		
Armados: Xi:HA10c/13 Yi:HA10c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.295 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.339 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 22265.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2070.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.19 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>	Mínimo: 12 cm	

Referencia: N1 Dimensiones: 115 x 115 x 45 Armados: Xi:HA10c/13 Yi:HA10c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 8 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.2.- Vigas

2.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
LL [N3-N9] y LL [N10-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2HA12 Inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25
LL [N9-N10] y LL [N1-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2HA12 Inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25
LL [N3-N10] y LL [N1-N9]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2HA12 Inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25

2.2.2.- Medición

Referencias: LL [N3-N9] y LL [N10-N1]		Fe E500		Total
Nombre de armado		HA8	HA12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x10.30	20.60
	Peso (kg)		2x9.14	18.29
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.42	20.84
	Peso (kg)		2x9.25	18.50
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	37x1.33		49.21
	Peso (kg)	37x0.52		19.42
Totales	Longitud (m)	49.21	41.44	
	Peso (kg)	19.42	36.79	56.21
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.13	45.58	
	Peso (kg)	21.36	40.47	61.83

Referencias: LL [N9-N10] y LL [N1-N3]		Fe E500		Total
Nombre de armado		HA8	HA12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.42	12.84
	Peso (kg)		2x5.70	11.40
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	25.44	
	Peso (kg)	11.02	22.59	33.61

Referencias: LL [N9-N10] y LL [N1-N3]		Fe E500		Total
Nombre de armado		HA8	HA12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	27.98	36.97
	Peso (kg)	12.12	24.85	

Referencias: LL [N3-N10] y LL [N1-N9]		Fe E500		Total
Nombre de armado		HA8	HA12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x11.96	23.92
	Peso (kg)		2x10.62	21.24
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x12.08	24.16
	Peso (kg)		2x10.73	21.45
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	43x1.33		57.19
	Peso (kg)	43x0.52		22.57
Totales	Longitud (m)	57.19	48.08	
	Peso (kg)	22.57	42.69	65.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	62.91	52.89	
	Peso (kg)	24.83	46.96	71.79

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	Fe E500 (kg)			Hormigón (m³)	
	HA8	HA12	Total	C25/30	Limpieza
Referencias: LL [N3-N9] y LL [N10-N1]	2x21.36	2x40.47	123.66	2x1.42	2x0.35
Referencias: LL [N9-N10] y LL [N1-N3]	2x12.12	2x24.85	73.94	2x0.78	2x0.19
Referencias: LL [N3-N10] y LL [N1-N9]	2x24.83	2x46.96	143.58	2x1.65	2x0.41
Totales	116.62	224.56	341.18	7.69	1.92

2.2.3.- Comprobación

Referencia: LL.1.1 [N3-N9] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 25.2 cm	
- Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

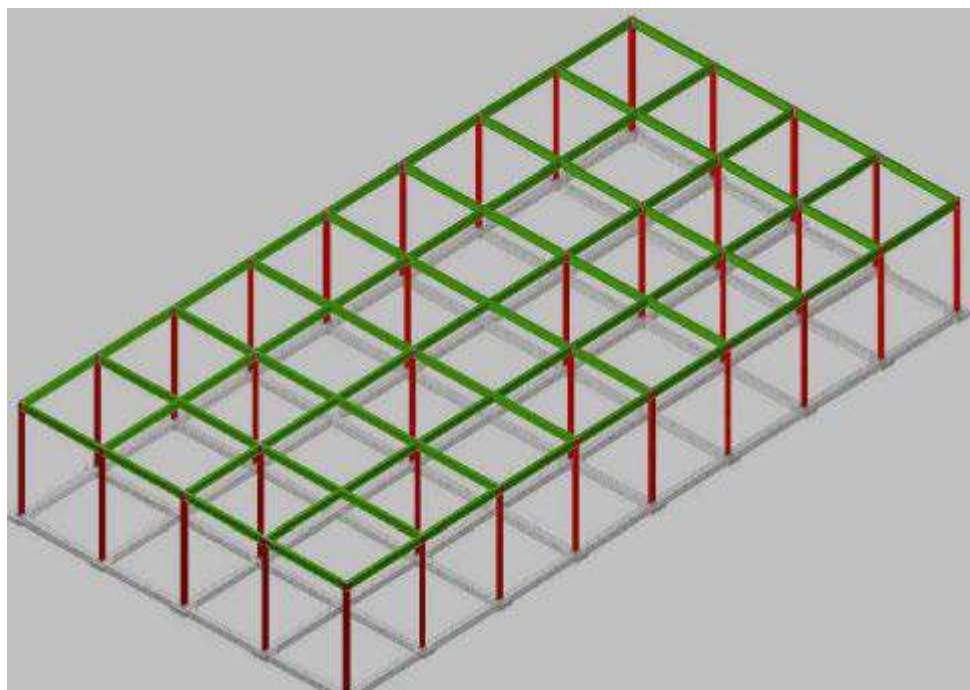
Referencia: LL.1.1 [N9-N10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N10-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N1-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple

Referencia: LL.1.1 [N1-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N3-N10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N1-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

MEMORIA

Referencia: LL.1.1 [N1-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2, Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

III. TIENDA-CAFETERÍA-RESTAURANTE



1.- ESTRUCTURA

1.1.- Geometría

1.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

Θ_x , Θ_y , Θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ_x	Θ_y	Θ_z	
N1	0.000	-11.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	-11.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	28.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	28.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	-20.000	-11.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	-20.000	28.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	-20.000	28.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	-20.000	-11.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-20.000	23.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Q	Q	Q	
N10	-20.000	23.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-20.000	18.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	-20.000	18.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-20.000	13.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	-20.000	13.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-20.000	8.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	-20.000	8.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-20.000	3.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	-20.000	3.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-20.000	-1.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	-20.000	-1.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	-20.000	-6.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	-20.000	-6.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	-15.000	-11.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	-15.000	-11.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-10.000	-11.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	-10.000	-11.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-5.000	-11.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	-5.000	-11.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.000	-6.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	0.000	-6.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	0.000	-1.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	0.000	-1.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.000	3.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	0.000	3.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.000	8.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	0.000	13.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	0.000	13.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	0.000	18.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	0.000	18.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	23.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	0.000	23.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	0.000	8.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	-5.000	28.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	-5.000	28.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	-10.000	28.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N46	-10.000	28.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	-15.000	28.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	-15.000	28.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	-10.000	3.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	-10.000	3.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	-10.000	13.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	-10.000	13.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	-5.000	23.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	-5.000	23.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Q	Q	Q	
N55	-10.000	23.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N56	-10.000	23.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	-5.000	18.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	-5.000	18.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	-10.000	18.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	-10.000	18.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	-10.000	-6.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	-10.000	-6.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	-15.000	13.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	-15.000	23.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	-10.000	-1.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	-15.000	-1.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	-15.000	-6.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	-5.000	-1.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	-5.000	-6.771	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	-5.000	3.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	-5.000	8.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	-10.000	8.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-15.000	3.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	-15.000	8.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	-15.000	18.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	-5.000	13.229	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	-15.000	-1.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N78	-5.000	-1.771	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N79	-15.000	8.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N80	-5.000	8.229	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

1.1.2.- Barras

1.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	2140672.8	0.300	825688.1	2395.5	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>a_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico							

1.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	N1/N2	N1/N2	HE 220 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N4/N3	N4/N3	HE 220 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 220 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N5/N8	N5/N8	HE 220 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	HE 220 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N25/N26	N25/N26	HE 220 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N27/N28	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N42/N35	N42/N35	HE 220 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N45/N46	N45/N46	HE 220 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N57/N58	N57/N58	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N61/N62	N61/N62	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N56/N46	N56/N46	IPE 450 (IPE)	0.100	4.790	0.110	1.00	1.00	-	-
		N60/N56	N60/N56	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N52/N60	N52/N60	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N26/N62	N26/N62	IPE 450 (IPE)	0.110	4.790	0.100	1.00	1.00	-	-
		N64/N48	N64/N48	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N20/N66	N20/N66	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N16/N74	N16/N74	IPE 450 (IPE)	0.110	4.890	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N41	N54/N41	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N56/N54	N56/N54	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N54/N44	N54/N44	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N58/N54	N58/N54	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N10/N7	N10/N7	IPE 450 (IPE)	0.100	4.790	0.110	1.00	1.00	-	-
		N12/N10	N12/N10	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N14/N12	N14/N12	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N16/N14	N16/N14	IPE 450 (IPE)	0.110	4.790	0.100	1.00	1.00	-	-
		N18/N16	N18/N16	IPE 450 (IPE)	0.100	4.790	0.110	1.00	1.00	-	-
		N20/N18	N20/N18	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N22/N20	N22/N20	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N8/N22	N8/N22	IPE 450 (IPE)	0.110	4.790	0.100	1.00	1.00	-	-
		N8/N24	N8/N24	IPE 450 (IPE)	0.110	4.790	0.100	1.00	1.00	-	-
		N24/N26	N24/N26	IPE 450 (IPE)	0.100	4.790	0.110	1.00	1.00	-	-
		N41/N3	N41/N3	IPE 450 (IPE)	0.100	4.790	0.110	1.00	1.00	-	-
		N30/N32	N30/N32	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N32/N34	N32/N34	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 450 (IPE)	0.100	4.790	0.110	1.00	1.00	-	-
		N35/N37	N35/N37	IPE 450 (IPE)	0.110	4.790	0.100	1.00	1.00	-	-
		N37/N39	N37/N39	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N39/N41	N39/N41	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N2/N30	N2/N30	IPE 450 (IPE)	0.110	4.790	0.100	1.00	1.00	-	-
		N7/N48	N7/N48	IPE 450 (IPE)	0.110	4.790	0.100	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N44/N3	N44/N3	IPE 450 (IPE)	0.100	4.790	0.110	1.00	1.00	-	-
		N48/N46	N48/N46	IPE 450 (IPE)	0.100	4.790	0.110	1.00	1.00	-	-
		N46/N44	N46/N44	IPE 450 (IPE)	0.110	4.790	0.100	1.00	1.00	-	-
		N77/N66	N77/N66	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N62/N69	N62/N30	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N69/N30	N62/N30	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N69/N68	N69/N68	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N68/N70	N68/N70	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N69	N28/N69	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N71/N76	N71/N76	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N76/N58	N76/N58	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N70/N71	N70/N71	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N52/N76	N52/N37	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N76/N37	N52/N37	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N72/N52	N72/N52	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N50/N72	N50/N72	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N62/N65	N62/N65	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N50	N65/N50	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N63/N75	N63/N75	IPE 450 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N75/N64	N75/N64	IPE 450 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N66/N73	N66/N73	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N73/N74	N73/N74	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N74/N63	N74/N63	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N73	N18/N50	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N73/N50	N18/N50	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N58/N39	N58/N39	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N60/N58	N60/N58	IPE 450 (IPE)	0.100	4.800	0.100	1.00	1.00	-	-
		N50/N70	N50/N34	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N70/N34	N50/N34	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N67/N66	N67/N66	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N24/N67	N24/N67	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N22/N67	N22/N62	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N62	N22/N62	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N12/N75	N12/N60	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N75/N60	N12/N60	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N10/N64	N10/N56	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N56	N10/N56	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N28/N2	N28/N2	IPE 450 (IPE)	0.100	4.790	0.110	1.00	1.00	-	-
		N26/N28	N26/N28	IPE 450 (IPE)	0.110	4.790	0.100	1.00	1.00	-	-
		N78/N68	N78/N68	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N68/N32	N68/N32	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
		N66/N65	N66/N68	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N68	N66/N68	IPE 450 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N79/N74	N79/N74	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N80/N71	N80/N71	HE 200 B (HEB)	-	5.775	0.225	1.00	1.00	-	-
		N71/N35	N71/N35	IPE 450 (IPE)	-	4.890	0.110	1.00	1.00	-	-
		N74/N72	N74/N71	IPE 450 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N72/N71	N74/N71	IPE 450 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N63	N14/N52	IPE 450 (IPE)	0.100	4.900	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N52	N14/N52	IPE 450 (IPE)	-	4.900	0.100	1.00	1.00	-	-
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											

1.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N4/N3, N6/N7, N5/N8, N15/N16, N25/N26, N42/N35 y N45/N46
2	N9/N10, N11/N12, N13/N14, N17/N18, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N27/N28, N29/N30, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N40/N41, N43/N44, N47/N48, N49/N50, N51/N52, N53/N54, N55/N56, N57/N58, N59/N60, N61/N62, N77/N66, N78/N68, N79/N74 y N80/N71

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
3	N56/N46, N60/N56, N52/N60, N26/N62, N64/N48, N20/N66, N16/N74, N54/N41, N56/N54, N54/N44, N58/N54, N10/N7, N12/N10, N14/N12, N16/N14, N18/N16, N20/N18, N22/N20, N8/N22, N8/N24, N24/N26, N41/N3, N30/N32, N32/N34, N34/N35, N35/N37, N37/N39, N39/N41, N2/N30, N7/N48, N44/N3, N48/N46, N46/N44, N62/N30, N69/N68, N68/N70, N28/N69, N71/N76, N76/N58, N70/N71, N52/N37, N72/N52, N50/N72, N62/N65, N65/N50, N63/N75, N75/N64, N66/N73, N73/N74, N74/N63, N18/N50, N58/N39, N60/N58, N50/N34, N67/N66, N24/N67, N22/N62, N12/N60, N10/N56, N28/N2, N26/N28, N68/N32, N66/N68, N71/N35, N74/N71 y N14/N52

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	1	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	77.03
		2	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.70
		3	IPE 450, (IPE)	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.75
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

1.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	N1/N2	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N4/N3	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N6/N7	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N5/N8	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N9/N10	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N13/N14	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N15/N16	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N17/N18	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N19/N20	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N21/N22	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N23/N24	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N25/N26	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N27/N28	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N29/N30	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N31/N32	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N33/N34	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N36/N37	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N38/N39	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N40/N41	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N42/N35	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N43/N44	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N45/N46	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N47/N48	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N49/N50	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N51/N52	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N53/N54	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N55/N56	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N57/N58	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N59/N60	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N61/N62	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N56/N46	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N60/N56	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N52/N60	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N26/N62	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N64/N48	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N20/N66	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N16/N74	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N54/N41	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N56/N54	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N54/N44	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N58/N54	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N10/N7	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N12/N10	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N14/N12	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N16/N14	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N18/N16	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N20/N18	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N22/N20	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N8/N22	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N8/N24	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N24/N26	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N41/N3	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N30/N32	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N32/N34	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N34/N35	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N35/N37	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N37/N39	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N39/N41	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N2/N30	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N7/N48	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N44/N3	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N48/N46	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N46/N44	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N77/N66	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N62/N30	IPE 450 (IPE)	10.000	0.099	775.58
		N69/N68	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N68/N70	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N28/N69	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N71/N76	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N76/N58	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N70/N71	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N52/N37	IPE 450 (IPE)	10.000	0.099	775.58
		N72/N52	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N50/N72	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N62/N65	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N65/N50	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N63/N75	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N75/N64	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N66/N73	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N73/N74	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N74/N63	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N18/N50	IPE 450 (IPE)	10.000	0.099	775.58
		N58/N39	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N60/N58	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N50/N34	IPE 450 (IPE)	10.000	0.099	775.58
		N67/N66	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N24/N67	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N22/N62	IPE 450 (IPE)	10.000	0.099	775.58
		N12/N60	IPE 450 (IPE)	10.000	0.099	775.58
		N10/N56	IPE 450 (IPE)	10.000	0.099	775.58
		N28/N2	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N26/N28	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N78/N68	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N68/N32	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N66/N68	IPE 450 (IPE)	10.000	0.099	775.58
		N79/N74	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N80/N71	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N71/N35	IPE 450 (IPE)	5.000	0.049	387.79
		N74/N71	IPE 450 (IPE)	10.000	0.099	775.58
		N14/N52	IPE 450 (IPE)	10.000	0.099	775.58
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	HEB	HE 220 B	48.000	210.000	590.000	0.437	1.702	5.456	3428.88	13360.86	42832.90
			HE 200 B	162.000			1.265			9931.98		
			IPE 450	380.000			3.754			29472.04		
			IPE		380.000			3.754			29472.04	

1.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 220 B	1.301	48.000	62.448
	HE 200 B	1.182	162.000	191.484
IPE	IPE 450	1.641	380.000	623.656
Total				877.588

1.2.- Resultados

1.2.1.- Barras

1.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_t	M_c	V_z	V_r	$M_z V_z$	$M_z V_r$	$N M_z$	$N M_z V_z$	M_t	$M_z V_z$	$M_z V_r$	
N1/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 5.774 m $\eta = 0.3$	x: 5.774 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.7
N4/N3	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 5.774 m $\eta = 0.2$	x: 5.774 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.7
N6/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 5.774 m $\eta = 0.3$	x: 5.774 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.6
N5/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 5.774 m $\eta = 0.3$	x: 5.774 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.7
N9/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 3.1
N11/N12	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 3.0
N13/N14	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 2.2
N15/N16	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.774 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.8
N17/N18	x: 5.774 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 1.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 2.2
N19/N20	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.774 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.7
N21/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 5.774 m $\eta = 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 2.8
N23/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.774 m $\eta = 0.2$	x: 5.774 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.8
N25/N26	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 5.774 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.6
N27/N28	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.774 m $\eta = 0.2$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.8
N29/N30	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 2.2
N31/N32	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.9
N33/N34	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 1.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 1.8
N36/N37	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 2.0
N38/N39	x: 1.083 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.083 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 1.1
N40/N41	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.774 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 1.1
N42/N35	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.775 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.9

40

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N74/N72	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 4.688 m $\eta = 2.9$	x: 5 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.688 m $\eta = 3.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 3.0
N72/N71	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.313 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 3.0
N14/N63	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 4.694 m $\eta = 2.6$	x: 0.1 m $\eta = 0.1$	x: 0.1 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta < 0.1$	x: 4.694 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 2.6
N63/N52	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 4.9 m $\eta = 3.9$	x: 4.899 m $\eta < 0.1$	x: 4.9 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.9 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 3.9
*Notación: λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (6) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.															

2.- CIMENTACIÓN

2.1.- Elementos de cimentación aislados

2.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N47, N43, N40, N53, N55, N9, N11, N59, N57, N38, N36, N51, N13, N49, N33, N17, N19, N21, N61, N29, N31, N27, N23, N80, N77, N78 y N79	Zapata cuadrada Anchura: 85.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 3HA12c/28 Y: 3HA12c/28
Nº 5, N4, N15, N42, N1, N25 y N5	Zapata cuadrada Anchura: 90.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 3HA12c/28 Y: 3HA12c/28
N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 45.0 cm Ancho inicial Y: 45.0 cm Ancho final X: 45.0 cm Ancho final Y: 45.0 cm Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 90.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 3HA12c/28 Y: 3HA12c/28

2.1.2.- Medición

Referencias: N47, N43, N40, N53, N55, N9, N11, N59, N57, N38, N36, N51, N13, N49, N33, N17, N19, N21, N61, N29, N31, N27, N23, N80, N77, N78 y N79	Fe E500	Total
Nombre de armado	HA12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.04 3x0.92 3.12 2.77
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.04 3x0.92 3.12 2.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	6.24 5.54 5.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.86 6.09 6.09

Referencias: N45, N4, N15, N42, N1, N25 y N5		Fe E500	Total
Nombre de armado		HA12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1.09	3.27
	Peso (kg)	3x0.97	2.90
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.09	3.27
	Peso (kg)	3x0.97	2.90
Totales	Longitud (m)	6.54	
	Peso (kg)	5.80	5.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.19	
	Peso (kg)	6.38	6.38

Referencia: N6		Fe E500	Total
Nombre de armado		HA12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1.09	3.27
	Peso (kg)	3x0.97	2.90
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.09	3.27
	Peso (kg)	3x0.97	2.90
Totales	Longitud (m)	6.54	
	Peso (kg)	5.80	5.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.19	
	Peso (kg)	6.38	6.38

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	Fe E500 (kg)	Hormigón (m³)	
	HA12	C25/30	Limpieza
Referencias: N47, N43, N40, N53, N55, N9, N11, N59, N57, N38, N36, N51, N13, N49, N33, N17, N19, N21, N61, N29, N31, N27, N23, N80, N77, N78 y N79	27x6.09	27x0.22	27x0.07
Referencias: N45, N4, N15, N42, N1, N25 y N5	7x6.38	7x0.24	7x0.08
Referencia: N6	6.38	0.24	0.08
Totales	215.47	7.80	2.60

2.1.3.- Comprobación

Referencia: N47		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.213 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.228 kp/cm²	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: 15918.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5766.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple

Referencia: N47		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.65 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N47:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N45		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.192 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.203 kp/cm ²	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: 18041.2 %	Cumple

Referencia: N45 Dimensiones: 90 x 90 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7549.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.89 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N45:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm 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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N43 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N43 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.209 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.217 kp/cm ²	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: 44384.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8615.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.51 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>		
	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm 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
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 10 cm 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

Referencia: N43		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N4		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.167 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.193 kp/cm ²	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: 4754.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3035.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.05 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N4:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N4 Dimensiones: 90 x 90 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N40 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.212 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.237 kp/cm ²	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: 2911.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17789.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.63 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N40:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N40		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.193 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.21 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 33515.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3740.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.07 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N53:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: N53		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N55		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.343 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.394 kp/cm ²	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1981.9 % Reserva seguridad: 99616.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.15 t·m Momento: 0.13 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.18 t Cortante: 0.16 t	Cumple Cumple

Referencia: N55 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 9.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N55:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N9 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.249 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.322 kp/cm ²	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: 963.8 %	Cumple

Referencia: N9 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33610.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.14 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.11 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.89 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N9:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N11 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.244 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.314 kp/cm ²	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: 946.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 242748.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.14 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.10 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.7 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>		
	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm 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
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 10 cm 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

Referencia: N11		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N59		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.308 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.371 kp/cm ²	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: 1766.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6897.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.13 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.12 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.16 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.14 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N59:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N59		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N57		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.224 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.256 kp/cm ²	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: 36074.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2136.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.11 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N57:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N57 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.207 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.229 kp/cm ²	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2706.9 % Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m Momento: 0.00 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.09 t Cortante: 0.08 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.45 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.225 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.276 kp/cm ²	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: 1253.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 55479.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple

Referencia: N36		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.05 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N51		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.385 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.457 kp/cm ²	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: 10768.8 %	Cumple

Referencia: N51 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1790.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.15 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.17 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.19 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 10.44 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N51:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm 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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N13 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.229 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.278 kp/cm ²	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: 1342.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 70536.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.21 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>		
	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm 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
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 10 cm 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

Referencia: N13		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N15		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.201 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.211 kp/cm ²	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: 6065.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 187299.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.10 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.17 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N15:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N15		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N49		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.4 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.434 kp/cm ²	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: 11099.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5207.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.16 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.20 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.20 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 10.96 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N49:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N49		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N42		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.201 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.217 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 3984.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 65011.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.10 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.17 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N42:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: N42		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.221 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.264 kp/cm ²	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: 1491.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 163628.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.11 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple

Referencia: N33		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.94 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N17		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.229 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.281 kp/cm ²	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: 1221.8 %	Cumple

Referencia: N17 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.19 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N17:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N19 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N19 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.186 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.193 kp/cm ²	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: 8049.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 184207.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.07 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.07 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.74 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N19:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>		
	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm 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
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 10 cm 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

Referencia: N19		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.244 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.314 kp/cm ²	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: 993.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21508.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.10 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.14 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.10 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.69 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N61		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.399 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.452 kp/cm ²	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: 8121.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2967.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.16 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.17 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.20 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 10.91 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N61:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N61		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N29		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.233 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.287 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 1258.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33456.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.10 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.34 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N29:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: N29		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.206 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.221 kp/cm ²	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: 4407.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 52979.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.08 t	Cumple

Referencia: N31 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.43 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1 Dimensiones: 90 x 90 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.167 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.194 kp/cm ²	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: 6033.5 %	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 90 x 90 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2623.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.07 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.05 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N27 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N27 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.212 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.225 kp/cm ²	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: 103249.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5100.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.64 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N27:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>		
	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm 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
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 10 cm 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

Referencia: N27		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N25		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.184 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.189 kp/cm ²	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: 63904.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 14342.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.62 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N25:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N25		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.212 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.225 kp/cm ²	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: 30319.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6155.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.09 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.64 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N5		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.167 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.192 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 7635.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2673.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.07 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.06 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N5:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: N5 Dimensiones: 90 x 90 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6 Dimensiones: 90 x 90 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.167 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.189 kp/cm ²	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 11759.6 % Reserva seguridad: 2698.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m Momento: 0.00 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.07 t Cortante: 0.08 t	Cumple Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N80		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.3 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.309 kp/cm ²	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: 90681.3 %	Cumple

Referencia: N80 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11292.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.13 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.14 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.6 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N80:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N77 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N77 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.295 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.313 kp/cm ²	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: 4781.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 246565.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.10 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.14 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.41 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N77:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>		
	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm 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
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 10 cm 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

Referencia: N77		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N78		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.295 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.301 kp/cm ²	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: 57608.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 24667.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.13 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.43 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N78:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N78		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N79		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.312 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.315 kp/cm ²	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: 93267.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 46959.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.14 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.14 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.01 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N79:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N79 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:HA12c/28 Yi:HA12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.2.- Vigas

2.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
[N6-N47], LL [N45-N47], LL [N45-N43], LL [N43-N4], LL [N4-N40], LL [N40-N38], LL [N38-N36], LL [N36-N42], LL [N42-N33], LL [N33-N31], LL [N31-N29], LL [N29-N1], LL [N1-N27], LL [N27-N25], LL [N25-N23], LL [N23-N5], LL [N5-N21], LL [N21-N19], LL [N19-N17], LL [N17-N15], LL [N15-N13], LL [N13-N11], LL [N11-N9], LL [N9-N6], LL [N55-N45], LL [N55-N53], LL [N53-N43], LL [N53-N57], LL [N53-N40], LL [N57-N38], LL [N57-N59], LL [N59-N55], LL [N51-N59], LL [N61-N25], LL [N80-N42], LL [N77-N19], LL [N15-N79] y LL [N31-N78]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2HA12 Inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25
LL [N11-N59], LL [N51-N49], LL [N49-N61], LL [N49-N17], LL [N51-N36], LL [N21-N61], LL [N61-N29], LL [N57-N80], LL [N77-N23], LL [N79-N80], LL [N78-N77], LL [N79-N77], LL [N78-N27], LL [N49-N33], LL [N9-N55], LL [N13-N51] y LL [N80-N78]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2HA12 Inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25
LL [N47-N79]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2HA12 Inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25

2.2.2.- Medición

Referencias: LL [N6-N47], LL [N45-N47], LL [N45-N43], LL [N43-N4], LL [N4-N40], LL [N40-N38], LL [N38-N36], LL [N36-N42], LL [N42-N33], LL [N33-N31], LL [N31-N29], LL [N29-N1], LL [N1-N27], LL [N27-N25], LL [N25-N23], LL [N23-N5], LL [N5-N21], LL [N21-N19], LL [N19-N17], LL [N17-N15], LL [N15-N13], LL [N13-N11], LL [N11-N9], LL [N9-N6], LL [N55-N45], LL [N55-N53], LL [N53-N43], LL [N53-N57], LL [N53-N40], LL [N57-N38], LL [N57-N59], LL [N59-N55], LL [N51-N59], LL [N61-N25], LL [N80-N42], LL [N77-N19], LL [N15-N79] y LL [N31-N78]		Fe E500		Total
Nombre de armado		HA8	HA12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.23	10.46
	Peso (kg)		2x4.64	9.29

Referencias: LL [N6-N47], LL [N45-N47], LL [N45-N43], LL [N43-N4], LL [N4-N40], LL [N40-N38], LL [N38-N36], LL [N36-N42], LL [N42-N33], LL [N33-N31], LL [N31-N29], LL [N29-N1], LL [N1-N27], LL [N27-N25], LL [N25-N23], LL [N23-N5], LL [N5-N21], LL [N21-N19], LL [N19-N17], LL [N17-N15], LL [N15-N13], LL [N13-N11], LL [N11-N9], LL [N9-N6], LL [N55-N45], LL [N55-N53], LL [N53-N43], LL [N53-N57], LL [N53-N40], LL [N57-N38], LL [N57-N59], LL [N59-N55], LL [N51-N59], LL [N61-N25], LL [N80-N42], LL [N77-N19], LL [N15-N79] y LL [N31-N78]		Fe E500		Total
Nombre de armado		HA8	HA12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.27 2x4.68	10.54 9.36
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	18x1.33 18x0.52		23.94 9.45
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	23.94 9.45	21.00 18.65	28.10
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	26.33 10.40	23.10 20.51	30.91

Referencias: LL [N11-N59], LL [N51-N49], LL [N49-N61], LL [N49-N17], LL [N51-N36], LL [N21-N61], LL [N61-N29], LL [N57-N80], LL [N77-N23], LL [N79-N80], LL [N78-N77], LL [N79-N77], LL [N78-N27], LL [N49-N33], LL [N9-N55], LL [N13-N51] y LL [N80-N78]		Fe E500		Total
Nombre de armado		HA8	HA12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x10.23 2x9.08	20.46 18.17
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x10.27 2x9.12	20.54 18.24
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	38x1.33 38x0.52		50.54 19.94
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	50.54 19.94	41.00 36.41	56.35
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	55.59 21.93	45.10 40.06	61.99

Referencia: LL [N47-N79]		Fe E500		Total
Nombre de armado		HA8	HA12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x20.23 2x17.96	40.46 35.92
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x20.27 2x18.00	40.54 35.99
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	78x1.33 78x0.52		103.74 40.94
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	103.74 40.94	81.00 71.91	112.85
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	114.11 45.03	89.10 79.10	124.13

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	Fe E500 (kg)			Hormigón (m³)	
	HA8	HA12	Total	C25/30	Limpieza
Referencias: LL [N6-N47], LL [N45-N47], LL [N45-N43], LL [N43-N4], LL [N4-N40], LL [N40-N38], LL [N38-N36], LL [N36-N42], LL [N42-N33], LL [N33-N31], LL [N31-N29], LL [N29-N1], LL [N1-N27], LL [N27-N25], LL [N25-N23], LL [N23-N5], LL [N5-N21], LL [N21-N19], LL [N19-N17], LL [N17-N15], LL [N15-N13], LL [N13-N11], LL [N11-N9], LL [N9-N6], LL [N55-N45], LL [N55-N53], LL [N53-N43], LL [N53-N57], LL [N53-N40], LL [N57-N38], LL [N57-N59], LL [N59-N55], LL [N51-N59], LL [N61-N25], LL [N80-N42], LL [N77-N19], LL [N15-N79] y LL [N31-N78]	38x10.39	38x20.52	1174.58	38x0.70	38x0.17
Referencias: LL [N11-N59], LL [N51-N49], LL [N49-N61], LL [N49-N17], LL [N51-N36], LL [N21-N61], LL [N61-N29], LL [N57-N80], LL [N77-N23], LL [N79-N80], LL [N78-N77], LL [N79-N77], LL [N78-N27], LL [N49-N33], LL [N9-N55], LL [N13-N51] y LL [N80-N78]	17x21.94	17x40.05	1053.83	17x1.50	17x0.37
Referencia: LL [N47-N79]	45.04	79.10	124.14	3.10	0.77
Totales	812.84	1539.71	2352.55	55.20	13.26

2.2.3.- Comprobación

Referencia: LL.1.1 [N6-N47] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N45-N47] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N45-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: LL.1.1 [N45-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N43-N4] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N4-N40] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	

Referencia: LL.1.1 [N4-N40] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N40-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N38-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: LL.1.1 [N38-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N36-N42] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N42-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: LL.1.1 [N42-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N33-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N31-N29] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: LL.1.1 [N29-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N1-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N27-N25] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple

Referencia: LL.1.1 [N27-N25] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N25-N23] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N23-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: LL.1.1 [N23-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N5-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N21-N19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: LL.1.1 [N21-N19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N19-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N17-N15] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: LL.1.1 [N15-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N13-N11] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N11-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple

Referencia: LL.1.1 [N11-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N9-N6] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N55-N45] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: LL.1.1 [N55-N45] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N55-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N53-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: LL.1.1 [N53-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N53-N57] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N53-N40] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: LL.1.1 [N57-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N57-N59] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N59-N55] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple

Referencia: LL.1.1 [N59-N55] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N11-N59] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N51-N59] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: LL.1.1 [N51-N59] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N51-N49] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N49-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: LL.1.1 [N49-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N61-N25] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N49-N17] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: LL.1.1 [N51-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N21-N61] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N61-N29] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple

Referencia: LL.1.1 [N61-N29] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N80-N42] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N57-N80] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: LL.1.1 [N57-N80] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N77-N19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N77-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: LL.1.1 [N77-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N15-N79] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N79-N80] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

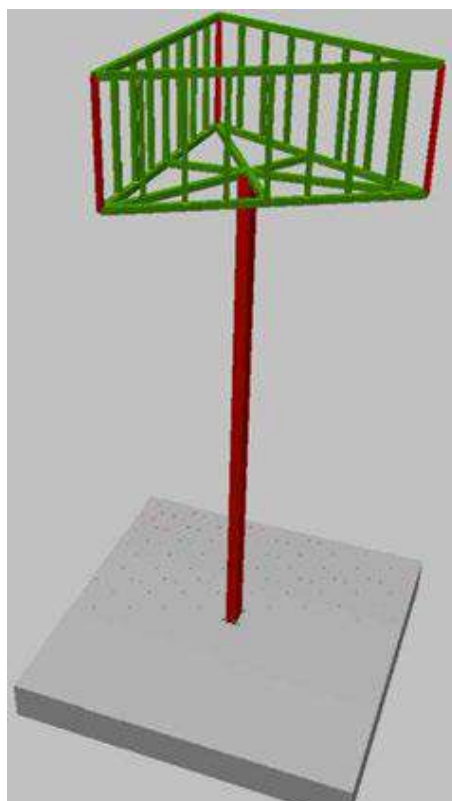
Referencia: LL.1.1 [N31-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N78-N77] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N79-N77] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple

Referencia: LL.1.1 [N79-N77] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N78-N27] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2HA12 Armadura inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N49-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: LL.1.1 [N49-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N9-N55] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N13-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: LL.1.1 [N13-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N47-N79] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N80-N78] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

IV MONOPOSTE



1.- ESTRUCTURA

1.1.- Geometría

1.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\Theta_x, \Theta_y, \Theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 -

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ_x	Θ_y	Θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	3.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	-1.500	2.598	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	-1.500	-2.598	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.750	-1.299	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ_x	Θ_y	Θ_z	
N7	-1.500	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	-0.937	2.273	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-0.937	2.273	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	-0.374	1.948	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-0.374	1.948	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.189	1.623	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.189	1.623	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	1.314	0.974	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	1.314	0.974	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	1.877	0.649	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	1.877	0.649	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	2.440	0.323	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	2.440	0.323	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	3.000	0.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	-1.500	2.598	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	-0.937	-2.273	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	-0.937	-2.273	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-0.374	-1.948	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-0.374	-1.948	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	0.189	-1.623	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.189	-1.623	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	1.314	-0.974	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	1.314	-0.974	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	1.877	-0.649	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	1.877	-0.649	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	2.440	-0.323	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	2.440	-0.323	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	-1.500	-2.598	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	-1.500	-1.948	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-1.500	-1.948	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	-1.500	-1.299	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	-1.500	-1.299	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	-1.500	-0.649	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	-1.500	-0.649	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	-1.500	0.649	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	-1.500	0.649	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	-1.500	1.299	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	-1.500	1.299	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	-1.500	1.948	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	-1.500	1.948	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	-1.500	0.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	0.750	1.299	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.750	-1.299	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.750	1.299	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.1.2.- Barras**1.1.2.1.- Materiales utilizados**

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	2140672.8	0.300	825688.1	2395.5	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>a_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico							

1.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	N1/N2	N1/N2	2xUPE 400([]) (UPE)	-	9.940	0.060	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	2xUPE 120([]) (UPE)	0.115	2.765	0.120	1.00	1.00	-	-
		N5/N2	N5/N2	2xUPE 120([]) (UPE)	0.120	2.650	0.230	1.00	1.00	-	-
		N7/N2	N7/N2	2xUPE 120([]) (UPE)	0.060	1.325	0.115	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N9	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N19	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N3/N20	N3/N20	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N4/N21	N4/N21	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N5/N34	N5/N34	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N37/N38	N37/N38	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N39/N40	N39/N40	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N45/N46	N45/N46	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N7/N47	N7/N47	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N34/N36	N34/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.070	0.540	0.040	1.00	1.00	-	-
		N36/N38	N34/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.040	1.00	1.00	-	-
		N38/N40	N34/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N40/N47	N34/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.040	1.00	1.00	-	-
		N47/N42	N34/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.040	1.00	1.00	-	-
		N42/N44	N34/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N44/N46	N34/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.040	1.00	1.00	-	-
		N46/N21	N34/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.540	0.070	1.00	1.00	-	-
		N2/N48	N2/N48	2xUPE 120([]) (UPE)	0.230	1.210	0.060	1.00	1.00	-	-
		N6/N49	N6/N49	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N48/N50	N48/N50	2xUPE 80([]) (UPE)	0.060	1.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	2xUPE 120([]) (UPE)	0.060	1.210	0.230	1.00	1.00	-	-
		N2/N4	N2/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	0.230	2.650	0.120	1.00	1.00	-	-
		N20/N19	N20/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.070	0.537	0.040	1.00	1.00	-	-
		N19/N17	N20/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.041	1.00	1.00	-	-
		N17/N15	N20/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.041	1.00	1.00	-	-
		N15/N50	N20/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.571	0.040	1.00	1.00	-	-
		N50/N13	N20/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.568	0.040	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N13/N11	N20/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N11/N9	N20/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N9/N21	N20/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.540	0.070	1.00	1.00	-	-
		N34/N23	N34/N20	2xUPE 120([]) (UPE)	0.070	0.540	0.040	1.00	1.00	-	-
		N23/N25	N34/N20	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N25/N27	N34/N20	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N27/N49	N34/N20	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.568	0.040	1.00	1.00	-	-
		N49/N29	N34/N20	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.041	1.00	1.00	-	-
		N29/N31	N34/N20	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N31/N33	N34/N20	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N33/N20	N34/N20	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.537	0.070	1.00	1.00	-	-
		N5/N35	N5/N7	2xUPE 120([]) (UPE)	0.120	0.490	0.040	1.00	1.00	-	-
		N35/N37	N5/N7	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.040	1.00	1.00	-	-
		N37/N39	N5/N7	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N39/N7	N5/N7	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.549	0.060	1.00	1.00	-	-
		N7/N41	N7/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	0.060	0.549	0.040	1.00	1.00	-	-
		N41/N43	N7/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N43/N45	N7/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.040	1.00	1.00	-	-
		N45/N4	N7/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.490	0.120	1.00	1.00	-	-
		N5/N22	N5/N6	2xUPE 120([]) (UPE)	0.120	0.490	0.040	1.00	1.00	-	-
		N22/N24	N5/N6	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N24/N26	N5/N6	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N26/N6	N5/N6	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.548	0.060	1.00	1.00	-	-
		N6/N28	N6/N3	2xUPE 120([]) (UPE)	0.060	0.550	0.041	1.00	1.00	-	-
		N28/N30	N6/N3	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.041	1.00	1.00	-	-
		N30/N32	N6/N3	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N32/N3	N6/N3	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.487	0.120	1.00	1.00	-	-
		N3/N18	N3/N48	2xUPE 120([]) (UPE)	0.120	0.487	0.040	1.00	1.00	-	-
		N18/N16	N3/N48	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.041	1.00	1.00	-	-
		N16/N14	N3/N48	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.569	0.041	1.00	1.00	-	-
		N14/N48	N3/N48	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.551	0.060	1.00	1.00	-	-
		N48/N12	N48/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	0.060	0.548	0.040	1.00	1.00	-	-
		N12/N10	N48/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N10/N8	N48/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.570	0.040	1.00	1.00	-	-
		N8/N4	N48/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	0.040	0.490	0.120	1.00	1.00	-	-
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											

1.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2
2	N2/N3, N5/N2, N7/N2, N34/N21, N2/N48, N6/N2, N2/N4, N20/N21, N34/N20, N5/N7, N7/N4, N5/N6, N6/N3, N3/N48 y N48/N4
3	N8/N9, N10/N11, N12/N13, N14/N15, N16/N17, N18/N19, N3/N20, N4/N21, N22/N23, N24/N25, N26/N27, N28/N29, N30/N31, N32/N33, N5/N34, N35/N36, N37/N38, N39/N40, N41/N42, N43/N44, N45/N46, N7/N47, N6/N49 y N48/N50

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	1	UPE 400, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	183.80	62.10	88.45	41960.00	15432.12	34034.21
		2	UPE 120, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	30.80	14.40	9.36	728.00	608.74	905.86
		3	UPE 80, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	20.20	10.50	4.75	214.00	255.27	309.17
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

1.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	N1/N2	2xUPE 400([]) (UPE)	10.000	0.184	1442.83
		N2/N3	2xUPE 120([]) (UPE)	3.000	0.009	72.53
		N5/N2	2xUPE 120([]) (UPE)	3.000	0.009	72.53
		N7/N2	2xUPE 120([]) (UPE)	1.500	0.005	36.27
		N8/N9	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N10/N11	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N12/N13	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N14/N15	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N16/N17	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N18/N19	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N3/N20	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N4/N21	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N22/N23	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N24/N25	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N26/N27	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N28/N29	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N30/N31	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N32/N33	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N5/N34	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N35/N36	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N37/N38	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N39/N40	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N41/N42	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N43/N44	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N45/N46	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N7/N47	2xUPE 80([]) (UPE)	2.000	0.004	31.71
		N34/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	5.196	0.016	125.63

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N48	2xUPE 120([]) (UPE)	1.500	0.005	36.27
		N6/N49	2xUPE 80([])(UPE)	2.000	0.004	31.71
		N48/N50	2xUPE 80([])(UPE)	2.000	0.004	31.71
		N6/N2	2xUPE 120([]) (UPE)	1.500	0.005	36.27
		N2/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	3.000	0.009	72.53
		N20/N21	2xUPE 120([]) (UPE)	5.196	0.016	125.63
		N34/N20	2xUPE 120([]) (UPE)	5.196	0.016	125.63
		N5/N7	2xUPE 120([]) (UPE)	2.598	0.008	62.82
		N7/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	2.598	0.008	62.82
		N5/N6	2xUPE 120([]) (UPE)	2.598	0.008	62.82
		N6/N3	2xUPE 120([]) (UPE)	2.598	0.008	62.82
		N3/N48	2xUPE 120([]) (UPE)	2.598	0.008	62.82
		N48/N4	2xUPE 120([]) (UPE)	2.598	0.008	62.82
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	UPE	UPE 400, Doble en cajón soldado	10.000	102.677	102.677	0.184	0.418	0.418	1442.83	3284.16	3284.16
			UPE 120, Doble en cajón soldado	44.677			0.138			1080.20		
			UPE 80, Doble en cajón soldado	48.000			0.097			761.14		

1.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
UPE	UPE 400, Doble en cajón soldado	1.260	10.000	12.600
	UPE 120, Doble en cajón soldado	0.480	44.677	21.445
	UPE 80, Doble en cajón soldado	0.360	48.000	17.280
Total				51.325

1.2.- Resultados

1.2.1.- Barras

1.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														Estado
	λ_e	N_k	N_{cr}	M_k	M_{cr}	V_k	V_{cr}	$M_1 V_k$	$M_1 V_{cr}$	$N M_1 M_2$	$N M_1 M_2 V_k V_{cr}$	M_k	$M_1 V_k$	$M_1 V_{cr}$	
N1/N2	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 1,0$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 60,4$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 1,8$	N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 62,4$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 62,4
N2/N3	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2,0$	x: 0,115 m $\eta = 7,9$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0,115 m $\eta = 1,2$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0,115 m $\eta = 10,0$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 10,0
N5/N2	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$\eta = 0,7$	$\eta = 0,1$	x: 2,77 m $\eta = 15,5$	x: 2,77 m $\eta = 0,3$	x: 2,77 m $\eta = 2,3$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 2,77 m $\eta = 16,4$	$\eta < 0,1$	$\eta = 2,9$	x: 2,77 m $\eta = 2,4$	$\eta < 0,1$	CUMPLE h = 16,4
N7/N2	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0,1$	x: 1,385 m $\eta = 35,5$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	x: 1,385 m $\eta = 7,3$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1,385 m $\eta = 35,6$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 35,6
N8/N9	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 0,3$	x: 0,06 m $\eta = 3,2$	x: 0,06 m $\eta = 2,7$	$\eta = 0,7$	$\eta = 0,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 4,9$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,5$	$\eta = 0,7$	$\eta = 0,2$	CUMPLE h = 4,9
N10/N11	x: 0,06 m $\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 4,4$	x: 0,06 m $\eta = 1,6$	$\eta = 0,9$	$\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 5,2$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,5$	$\eta = 0,9$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 5,2
N12/N13	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 0,2$	x: 1,94 m $\eta = 4,9$	x: 0,06 m $\eta = 2,6$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 6,2$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,3$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 6,2
N14/N15	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 0,1$	x: 1,94 m $\eta = 5,4$	x: 0,06 m $\eta = 2,6$	$\eta = 1,1$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 7,9$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	$\eta = 1,1$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 7,9
N16/N17	x: 0,06 m $\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 4,5$	x: 0,06 m $\eta = 1,3$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 5,3$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,5$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	CUMPLE h = 5,3
N18/N19	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,8$	x: 0,06 m $\eta = 0,2$	x: 0,06 m $\eta = 3,6$	x: 0,06 m $\eta = 1,1$	$\eta = 0,7$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 5,2$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	$\eta = 0,7$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 5,2
N20/N21	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,3$	x: 0,06 m $\eta = 1,3$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0,06 m $\eta = 24,1$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0,06 m $\eta = 5,3$	N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 25,4$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 25,4
N22/N23	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,4$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 5,0$	x: 0,06 m $\eta = 3,2$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 8,0$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,2$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,2$	CUMPLE h = 8,0
N24/N25	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 0,3$	x: 0,06 m $\eta = 3,2$	x: 0,06 m $\eta = 2,7$	$\eta = 0,7$	$\eta = 0,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 4,9$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,5$	$\eta = 0,7$	$\eta = 0,2$	CUMPLE h = 4,9
N26/N27	x: 0,06 m $\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 4,4$	x: 0,06 m $\eta = 1,6$	$\eta = 0,9$	$\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 5,2$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,5$	$\eta = 0,9$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 5,2
N28/N29	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 0,2$	x: 1,94 m $\eta = 4,9$	x: 0,06 m $\eta = 2,6$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 6,2$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,3$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 6,2
N30/N31	x: 0,06 m $\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 4,5$	x: 0,06 m $\eta = 1,3$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 5,3$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,5$	$\eta = 0,9$	$\eta < 0,1$	CUMPLE h = 5,3
N32/N33	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,8$	x: 0,06 m $\eta = 0,2$	x: 0,06 m $\eta = 3,6$	x: 0,06 m $\eta = 1,1$	$\eta = 0,7$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 5,2$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	$\eta = 0,7$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 5,2
N34/N35	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,4$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 5,0$	x: 0,06 m $\eta = 3,2$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 8,0$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,2$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,2$	CUMPLE h = 8,0
N36/N37	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 0,4$	x: 1,94 m $\eta = 5,0$	x: 0,06 m $\eta = 1,2$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 1,94 m $\eta = 5,9$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 5,9
N38/N39	x: 0,06 m $\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta < 0,1$	x: 1,94 m $\eta = 5,0$	x: 0,06 m $\eta = 1,3$	$\eta = 1,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 5,9$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	$\eta = 1,0$	$\eta < 0,1$	CUMPLE h = 5,9
N40/N41	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 0,2$	x: 0,06 m $\eta = 3,9$	x: 0,06 m $\eta = 2,7$	$\eta = 0,8$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 5,8$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,3$	$\eta = 0,8$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 5,8
N42/N43	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 0,2$	x: 0,06 m $\eta = 3,9$	x: 0,06 m $\eta = 2,7$	$\eta = 0,8$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 5,8$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,3$	$\eta = 0,8$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 5,8
N43/N44	x: 0,06 m $\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	x: 1,939 m $\eta = 0,1$	x: 0,06 m $\eta < 0,1$	x: 1,94 m $\eta = 5,0$	x: 0,06 m $\eta = 1,3$	$\eta = 1,0$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 5,9$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	$\eta = 1,0$	$\eta < 0,1$	CUMPLE h = 5,9
N44/N46	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 0,4$	x: 1,94 m $\eta = 5,0$	x: 0,06 m $\eta = 1,2$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 1,94 m $\eta = 5,9$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 5,9
N7/N47	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,06 m $\eta = 0,9$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0,06 m $\eta = 7,2$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0,3$	N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0,1$	x: 0,06 m $\eta = 8,2$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 8,2
N34/N36	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$\eta = 0,2$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,07 m $\eta = 3,7$	x: 0,07 m $\eta = 2,4$	x: 0,61 m $\eta = 2,0$	$\eta = 0,3$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,07 m $\eta = 6,2$	$\eta < 0,1$	$\eta = 1,0$	x: 0,61 m $\eta = 2,0$	$\eta = 0,3$	CUMPLE h = 6,2
N36/N38	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$\eta = 0,3$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,609 m $\eta = 1,3$	x: 0,04 m $\eta = 1,3$	x: 0,609 m $\eta = 1,0$	$\eta = 0,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,04 m $\eta = 2,7$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,3$	x: 0,609 m $\eta = 1,0$	$\eta = 0,2$	CUMPLE h = 2,7
N38/N40	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$\eta = 0,4$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,61 m $\eta = 2,8$	x: 0,61 m $\eta = 1,1$	x: 0,61 m $\eta = 1,4$	$\eta = 0,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,61 m $\eta = 4,1$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	x: 0,61 m $\eta = 1,4$	$\eta = 0,2$	CUMPLE h = 4,1
N40/N47	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$\eta = 0,5$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,609 m $\eta = 4,8$	x: 0,609 m $\eta = 1,7$	x: 0,609 m $\eta = 1,4$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,609 m $\eta = 6,8$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,6$	x: 0,609 m $\eta = 1,4$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 6,8
N47/N42	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$\eta = 0,5$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,04 m $\eta = 4,8$	x: 0,04 m $\eta = 1,7$	x: 0,04 m $\eta = 1,4$	$\eta = 0,1$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,04 m $\eta = 6,8$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,6$	x: 0,04 m $\eta = 1,4$	$\eta = 0,1$	CUMPLE h = 6,8
N42/N44	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$\eta = 0,4$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,04 m $\eta = 2,8$	x: 0,04 m $\eta = 1,1$	x: 0,04 m $\eta = 1,4$	$\eta = 0,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,04 m $\eta = 4,1$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,4$	x: 0,04 m $\eta = 1,4$	$\eta = 0,2$	CUMPLE h = 4,1
N44/N46	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$\eta = 0,3$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0,04 m $\eta = 1,3$	x: 0,609 m $\eta = 1,3$	x: 0,04 m $\eta = 1,0$	$\eta = 0,2$	$\eta < 0,1$	$\eta < 0,1$	x: 0,609 m $\eta = 2,7$	$\eta < 0,1$	$\eta = 0,3$	x: 0,04 m $\eta = 1,0$	$\eta = 0,2$	CUMPLE h = 2,7
N46/N21	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ Cumple	$\eta = 0,2$													

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NFEN 1993-1-1/NA: 2007-05)															Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_t	M_z	V_z	V_t	$M_t V_z$	$M_z V_t$	$N M_t$	$N M_z$	$N M_t V_z$	$N M_z V_t$	M_t	$M V_z$	
N17/N15	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.6$	x: 0.04 m $\eta = 2.0$	x: 0.609 m $\eta = 1.2$	x: 0.609 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.609 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 2.5	
N15/N50	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.5$	x: 0.611 m $\eta = 2.4$	x: 0.611 m $\eta = 1.9$	x: 0.611 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.611 m $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.611 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 4.4	
N50/N13	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.04 m $\eta = 2.4$	x: 0.04 m $\eta = 1.9$	x: 0.608 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.608 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 4.4	
N13/N11	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	x: 0.61 m $\eta = 1.5$	x: 0.04 m $\eta = 1.4$	x: 0.61 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.61 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 2.5	
N11/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.61 m $\eta = 2.4$	x: 0.61 m $\eta = 1.0$	x: 0.61 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.61 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 2.8	
N9/N21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.58 m $\eta = 2.7$	x: 0.58 m $\eta = 2.4$	x: 0.04 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.58 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0.04 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE h = 3.9	
N34/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.07 m $\eta = 2.7$	x: 0.07 m $\eta = 2.4$	x: 0.61 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.07 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0.61 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE h = 3.9	
N23/N25	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.04 m $\eta = 2.4$	x: 0.04 m $\eta = 1.0$	x: 0.04 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.04 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 2.8	
N25/N27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	x: 0.04 m $\eta = 1.5$	x: 0.61 m $\eta = 1.4$	x: 0.04 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.04 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 2.5	
N27/N49	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.608 m $\eta = 2.4$	x: 0.608 m $\eta = 1.9$	x: 0.04 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.608 m $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.04 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 4.4	
N49/N29	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.5$	x: 0.04 m $\eta = 2.4$	x: 0.04 m $\eta = 1.9$	x: 0.04 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.04 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 4.4	
N29/N31	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.6$	x: 0.61 m $\eta = 2.0$	x: 0.04 m $\eta = 1.2$	x: 0.04 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.04 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 2.5	
N31/N33	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.61 m $\eta = 2.1$	x: 0.61 m $\eta = 1.2$	x: 0.04 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.04 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 3.5	
N33/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.577 m $\eta = 4.2$	x: 0.577 m $\eta = 2.8$	x: 0.577 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.577 m $\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0.577 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.3$	CUMPLE h = 6.4	
N5/N35	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.6$	x: 0.12 m $\eta = 2.2$	x: 0.12 m $\eta = 0.4$	x: 0.12 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.12 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0.12 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 2.4	
N35/N37	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.7$	x: 0.04 m $\eta = 1.6$	x: 0.04 m $\eta = 0.2$	x: 0.609 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0.609 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 2.5	
N37/N39	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.8$	x: 0.61 m $\eta = 2.4$	x: 0.61 m $\eta = 0.3$	x: 0.61 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 0.61 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 3.4	
N39/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.9$	x: 0.589 m $\eta = 5.8$	x: 0.589 m $\eta = 0.3$	x: 0.589 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.589 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0.589 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 6.7	
N7/N41	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.9$	x: 0.06 m $\eta = 5.8$	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	x: 0.06 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0.06 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 6.7	
N41/N43	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.8$	x: 0.04 m $\eta = 2.4$	x: 0.04 m $\eta = 0.3$	x: 0.04 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 0.04 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 3.4	
N43/N45	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.7$	x: 0.609 m $\eta = 1.6$	x: 0.609 m $\eta = 0.2$	x: 0.04 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.609 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0.04 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 2.5	
N45/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.6$	x: 0.53 m $\eta = 2.2$	x: 0.53 m $\eta = 0.4$	x: 0.53 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.53 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0.53 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 2.4	
N4/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.3$	x: 0.12 m $\eta = 5.8$	x: 0.12 m $\eta = 0.5$	x: 0.12 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.12 m $\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0.12 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 6.4	
N22/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.3$	x: 0.04 m $\eta = 2.2$	x: 0.61 m $\eta = 0.4$	x: 0.04 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0.04 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.5	
N24/N26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.2$	x: 0.04 m $\eta = 1.4$	x: 0.04 m $\eta = 0.2$	x: 0.04 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0.04 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.2	
N26/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 0.588 m $\eta = 3.0$	x: 0.588 m $\eta = 0.3$	x: 0.588 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.588 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.4$	x: 0.588 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 4.4	
N6/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 2.9$	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	x: 0.06 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.4$	x: 0.06 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 4.4	
N28/N30	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.609 m $\eta = 1.8$	x: 0.04 m $\eta = 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.609 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	x: 0.04 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.4	
N30/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 1.2$	x: 0.04 m $\eta = 0.2$	x: 0.04 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0.04 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5	
N32/N3	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.527 m $\eta = 5.7$	x: 0.527 m $\eta = 0.3$	x: 0.04 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.527 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.04 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 6.0	
N3/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.12 m $\eta = 5.7$	x: 0.12 m $\eta = 0.3$	x: 0.607 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.12 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.607 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 6.0	
N18/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 1.2$	x: 0.609 m $\eta = 0.2$	x: 0.609 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0.609 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5	
N16/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 1.8$	x: 0.609 m $\eta = 0.1$	x: 0.609 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	x: 0.609 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.4	
N14/N48	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.591 m $\eta = 2.9$	x: 0.591 m $\eta = 0.7$	x: 0.591 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.591 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.4$	x: 0.591 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 4.4	
N48/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 3.0$	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	x: 0.06 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.4$	x: 0.06 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 4.4	
N12/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.2$	x: 0.61 m $\eta = 1.4$	x: 0.61 m $\eta = 0.2$	x: 0.61 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0.61 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.2	
N10/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.3$	x: 0.61 m $\eta = 2.2$	x: 0.04 m $\eta = 0.4$	x: 0.61 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0.61 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.5	
N8/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.3$	x: 0.53 m $\eta = 5.8$	x: 0.53 m $\eta = 0.5$	x: 0.53 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.53 m $\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0.53 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 6.4	

2.- CIMENTACIÓN

2.1.- Elementos de cimentación aislados

2.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata cuadrada Anchura: 700.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 24HA20c/29 Sup Y: 24HA20c/29 Inf X: 24HA20c/29 Inf Y: 24HA20c/29

2.1.2.- Medición

Referencia: N1		Fe E500	Total
Nombre de armado		HA20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	24x6.90	165.60
	Peso (kg)	24x17.02	408.40
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	24x6.90	165.60
	Peso (kg)	24x17.02	408.40
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	24x6.90	165.60
	Peso (kg)	24x17.02	408.40
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	24x6.90	165.60
	Peso (kg)	24x17.02	408.40
Totales	Longitud (m)	662.40	
	Peso (kg)	1633.60	1633.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	728.64	
	Peso (kg)	1796.96	1796.96

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	Fe E500 (kg)	Hormigón (m³)	
	HA20	C25/30	Limpieza
Referencia: N1	1796.96	39.20	4.90
Totales	1796.96	39.20	4.90

2.1.3.- Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 700 x 700 x 80 Armados: Xi:HA20c/29 Yi:HA20c/29 Xs:HA20c/29 Ys:HA20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.206 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.206 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.242 kp/cm²	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: 1382.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N1 Dimensiones: 700 x 700 x 80 Armados: Xi:HA20c/29 Yi:HA20c/29 Xs:HA20c/29 Ys:HA20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 14.42 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.29 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.79 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 70 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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</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>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 260 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 260 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 252 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 252 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 35 cm Calculado: 260 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm Calculado: 260 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 700 x 700 x 80 Armados: Xi:HA20c/29 Yi:HA20c/29 Xs:HA20c/29 Ys:HA20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 252 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 252 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

V. POSTE DE PRECIOS



1.- ESTRUCTURA

1.1.- Geometría

1.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\Theta_x, \Theta_y, \Theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ_x	Θ_y	Θ_z	
N1	0.000	-4.957	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	-4.957	0.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	-4.957	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	-4.957	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	-4.957	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	-4.957	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ_x	Θ_y	Θ_z	
N7	0.000	-3.157	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	-3.157	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	-3.157	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	-3.157	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	-3.157	0.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	-3.157	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

1.1.2.- Barras

1.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	2140672.8	0.300	825688.1	2395.5	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>a_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico							

1.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_y	β_z	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	N2/N11	N2/N11	IPE 100 (IPE)	0.060	1.680	0.060	1.00	1.00	-	-
		N3/N10	N3/N10	IPE 100 (IPE)	0.060	1.680	0.060	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 100 (IPE)	0.060	1.680	0.060	1.00	1.00	-	-
		N5/N8	N5/N8	IPE 100 (IPE)	0.060	1.680	0.060	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	IPE 100 (IPE)	0.060	1.680	0.060	1.00	1.00	-	-
		N1/N2	N1/N6	HE 120 B (HEB)	-	0.450	0.050	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N1/N6	HE 120 B (HEB)	0.050	1.400	0.050	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N1/N6	HE 120 B (HEB)	0.050	1.400	0.050	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N1/N6	HE 120 B (HEB)	0.050	1.400	0.050	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N1/N6	HE 120 B (HEB)	0.050	1.400	0.050	1.00	1.00	-	-
		N12/N11	N12/N7	HE 120 B (HEB)	-	0.450	0.050	1.00	1.00	-	-
		N11/N10	N12/N7	HE 120 B (HEB)	0.050	1.400	0.050	1.00	1.00	-	-
		N10/N9	N12/N7	HE 120 B (HEB)	0.050	1.400	0.050	1.00	1.00	-	-
		N9/N8	N12/N7	HE 120 B (HEB)	0.050	1.400	0.050	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N12/N7	HE 120 B (HEB)	0.050	1.400	0.050	1.00	1.00	-	-
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											

1.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N2/N11, N3/N10, N4/N9, N5/N8 y N6/N7
2	N1/N6 y N12/N7

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _y (cm ²)	A _z (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	1	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.16
		2	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.93

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Notación: <i>Ref.: Referencia</i> <i>A: Área de la sección transversal</i> <i>Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</i> <i>Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</i> <i>Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</i> <i>Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</i> <i>It: Inercia a torsión</i> <i>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</i>									

1.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	N2/N11	IPE 100 (IPE)	1.800	0.002	14.55
		N3/N10	IPE 100 (IPE)	1.800	0.002	14.55
		N4/N9	IPE 100 (IPE)	1.800	0.002	14.55
		N5/N8	IPE 100 (IPE)	1.800	0.002	14.55
		N6/N7	IPE 100 (IPE)	1.800	0.002	14.55
		N1/N6	HE 120 B (HEB)	6.500	0.022	173.49
		N12/N7	HE 120 B (HEB)	6.500	0.022	173.49
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	IPE	IPE 100	9.000	9.000		0.009			72.77		
		HEB	HE 120 B	13.000	13.000		0.044			346.97	72.77	
						22.000			0.053		346.97	419.74

1.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 100	0.412	9.000	3.706
HEB	HE 120 B	0.707	13.000	9.191
Total				12.897

1.2.- Resultados

1.2.1.- Barras

1.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_t	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_z$	$N M_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N2/N11	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.1$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 0.3
N3/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.1$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 0.3
N4/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.1$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 0.3
N5/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.1$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 0.3
N6/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 0.2$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.1$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.3$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 0.3
N1/N2	x: 0.225 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.449 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 63.0$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 63.0
N2/N3	x: 0.05 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.3$	x: 1.449 m $\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 53.0$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 0.9$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 53.3$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 53.3
N3/N4	x: 0.05 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.2$	x: 1.449 m $\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 29.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 0.7$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 29.9$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 29.9
N4/N5	x: 0.05 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.2$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 0.4$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 13.2$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 13.2
N5/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.2
N6/N11	x: 0.225 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.449 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 63.0$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 63.0
N11/N10	x: 0.05 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.3$	x: 1.449 m $\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 53.0$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 0.9$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 53.3$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 53.3
N10/N9	x: 0.05 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.2$	x: 1.449 m $\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 29.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 0.7$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 29.9$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 29.9
N9/N8	x: 0.05 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.2$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 0.4$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 13.2$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 13.2
N8/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.05 m $\eta = 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.2

Nota:
 N.: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t: Resistencia a tracción
 N_c: Resistencia a compresión
 M_t: Resistencia a flexión eje Y
 M_z: Resistencia a flexión eje Z
 V_z: Resistencia a corte Z
 V_y: Resistencia a corte Y
 M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 N M_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 N M_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_yV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_zV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

2.- CIMENTACIÓN

2.1.- Elementos de cimentación aislados

2.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N1 - N12)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 165.0 cm Ancho inicial Y: 255.0 cm Ancho final X: 165.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 330.0 cm Ancho zapata Y: 330.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 16HA16c/20 Sup Y: 16HA16c/20 Inf X: 16HA16c/20 Inf Y: 16HA16c/20

2.1.2.- Medición

Referencia: (N1 - N12)		Fe E500	Total
Nombre de armado		HA16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x3.17	50.72
	Peso (kg)	16x5.00	80.05
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x3.53	56.48
	Peso (kg)	16x5.57	89.14
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x3.17	50.72
	Peso (kg)	16x5.00	80.05
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x3.71	59.36
	Peso (kg)	16x5.86	93.69
Totales	Longitud (m)	217.28	
	Peso (kg)	342.93	342.93
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	239.01	
	Peso (kg)	377.22	377.22

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

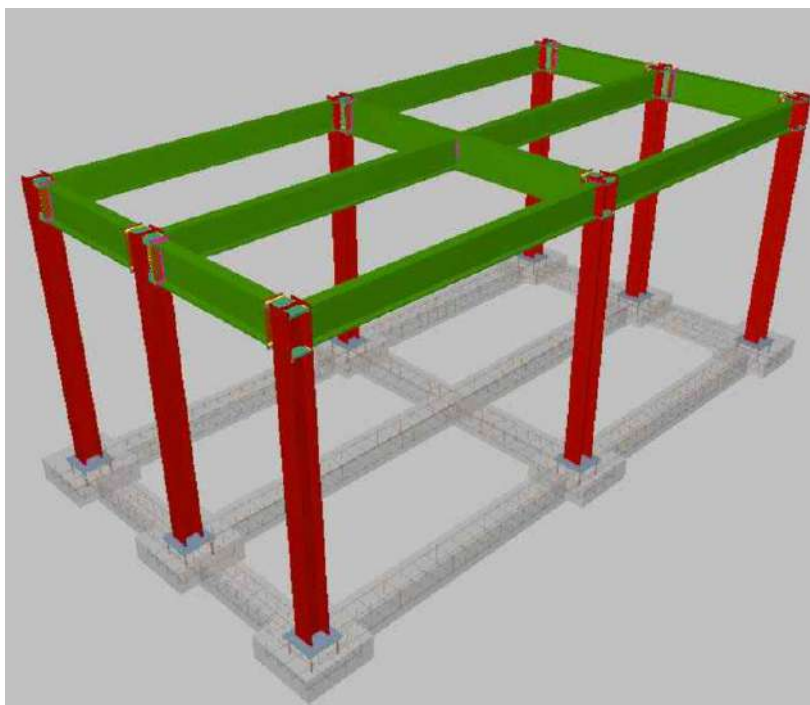
Elemento	Fe E500 (kg)	Hormigón (m³)	
	HA16	C25/30	Limpieza
Referencia: (N1 - N12)	377.22	8.17	1.09
Totales	377.22	8.17	1.09

2.1.3.- Comprobación

Referencia: (N1 - N12)		
Dimensiones: 330 x 330 x 75		
Armados: Xi:HA16c/20 Yi:HA16c/20 Xs:HA16c/20 Ys:HA16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.191 kp/cm² - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.191 kp/cm² - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 0.234 kp/cm²		Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <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 Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 1061.4 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: Momento: 1.54 t·m - En dirección Y: Momento: 0.00 t·m		Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: Cortante: 1.17 t - En dirección Y: Cortante: 0.02 t		Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Máximo: 509.68 t/m² <i>Criterio de CYPE</i> Calculado: 0.38 t/m²		Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 20 cm	

Referencia: (N1 - N12) Dimensiones: 330 x 330 x 75 Armados: Xi:HA16c/20 Yi:HA16c/20 Xs:HA16c/20 Ys:HA16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- N1:	Calculado: 69 cm	Cumple
- N12:	Calculado: 69 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 8 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 87 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 87 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 87 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 87 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

VI. ZONA HIDROGENO



1.- ESTRUCTURA

1.1.- Geometría

1.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

Θ, Θ, Θ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ_x	Θ_y	Θ_z	
N1	0.000	-10.230	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	-10.230	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	-0.230	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	-0.230	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	-5.000	-10.230	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	-5.000	-10.230	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	-5.000	-0.230	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	-5.000	-0.230	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	-5.230	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ_x	Θ_y	Θ_z	
N10	0.000	-5.230	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-5.000	-5.230	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	-5.000	-5.230	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-2.500	-10.230	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	-2.500	-10.230	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-2.500	-0.230	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	-2.500	-0.230	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-2.500	-5.230	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.1.2.- Barras

1.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	2140672.8	0.300	825688.1	2395.5	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>a_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico							

1.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	N1/N2	N1/N2	HE 280 B (HEB)	-	3.750	0.250	1.00	1.00	-	-
		N4/N3	N4/N3	HE 280 B (HEB)	-	3.750	0.250	1.00	1.00	-	-
		N6/N5	N6/N5	HE 280 B (HEB)	-	3.750	0.250	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	HE 280 B (HEB)	-	3.750	0.250	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	HE 280 B (HEB)	-	3.750	0.250	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 280 B (HEB)	-	3.750	0.250	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 280 B (HEB)	-	3.750	0.250	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	HE 280 B (HEB)	-	3.750	0.250	1.00	1.00	-	-
		N17/N16	N17/N16	IPN 450 (IPN)	-	4.860	0.140	1.00	1.00	-	-
		N14/N17	N14/N17	IPN 450 (IPN)	0.140	4.860	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N8	N12/N8	IPN 450 (IPN)	0.140	4.720	0.140	1.00	1.00	-	-
		N5/N12	N5/N12	IPN 450 (IPN)	0.140	4.720	0.140	1.00	1.00	-	-
		N10/N3	N10/N3	IPN 450 (IPN)	0.140	4.720	0.140	1.00	1.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	IPN 450 (IPN)	0.140	4.720	0.140	1.00	1.00	-	-
		N14/N2	N14/N2	IPN 500 (IPN)	0.140	2.220	0.140	1.00	1.00	-	-
		N5/N14	N5/N14	IPN 500 (IPN)	0.140	2.220	0.140	1.00	1.00	-	-
		N16/N3	N16/N3	IPN 500 (IPN)	0.140	2.220	0.140	1.00	1.00	-	-
		N8/N16	N8/N16	IPN 500 (IPN)	0.140	2.220	0.140	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N10	IPN 500 (IPN)	0.140	2.360	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N10	N12/N10	IPN 500 (IPN)	-	2.360	0.140	1.00	1.00	-	-
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											

1.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N4/N3, N6/N5, N7/N8, N9/N10, N11/N12, N13/N14 y N15/N16
2	N17/N16, N14/N17, N12/N8, N5/N12, N10/N3 y N2/N10
3	N14/N2, N5/N14, N16/N3, N8/N16 y N12/N10

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	1	HE 280 B, (HEB)	131.40	75.60	23.06	19270.00	6595.00	146.09
		2	IPN 450, (IPN)	146.90	61.97	58.52	45850.00	1730.00	267.00
		3	IPN 500, (IPN)	179.00	74.92	72.25	68740.00	2480.00	402.00
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

1.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	N1/N2	HE 280 B (HEB)	4.000	0.053	412.60
		N4/N3	HE 280 B (HEB)	4.000	0.053	412.60
		N6/N5	HE 280 B (HEB)	4.000	0.053	412.60
		N7/N8	HE 280 B (HEB)	4.000	0.053	412.60
		N9/N10	HE 280 B (HEB)	4.000	0.053	412.60
		N11/N12	HE 280 B (HEB)	4.000	0.053	412.60
		N13/N14	HE 280 B (HEB)	4.000	0.053	412.60
		N15/N16	HE 280 B (HEB)	4.000	0.053	412.60
		N17/N16	IPN 450 (IPN)	5.000	0.073	576.58
		N14/N17	IPN 450 (IPN)	5.000	0.073	576.58
		N12/N8	IPN 450 (IPN)	5.000	0.073	576.58
		N5/N12	IPN 450 (IPN)	5.000	0.073	576.58
		N10/N3	IPN 450 (IPN)	5.000	0.073	576.58
		N2/N10	IPN 450 (IPN)	5.000	0.073	576.58
		N14/N2	IPN 500 (IPN)	2.500	0.045	351.29
		N5/N14	IPN 500 (IPN)	2.500	0.045	351.29
		N16/N3	IPN 500 (IPN)	2.500	0.045	351.29
		N8/N16	IPN 500 (IPN)	2.500	0.045	351.29
		N12/N10	IPN 500 (IPN)	5.000	0.089	702.57
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S235 (EN 1993-1-1)	HEB	HE 280 B	32.000	32.000	77.000	0.420	0.420	1.130	3300.77	3300.77	8867.99
			IPN 450	30.000			0.441			3459.49		
		IPN	IPN 500	15.000	45.000		0.268	0.709		2107.72	5567.22	

1.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 280 B	1.659	32.000	53.088
IPN	IPN 450	1.548	30.000	46.428
	IPN 500	1.704	15.000	25.560
Total				125.076

1.2.- Resultados

1.2.1.- Barras

1.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_t	M_c	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	NM, M_z	$NM, M_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 3.75 m $\eta = 0.3$	x: 3.749 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.75 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.6
N4/N3	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 3.75 m $\eta = 0.3$	x: 3.749 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.75 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.6
N6/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 3.75 m $\eta = 0.3$	x: 3.749 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.75 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.6
N7/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 3.75 m $\eta = 0.3$	x: 3.749 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.75 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.6
N9/N10	N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$	x: 0 m	$M_{Ed} = 0.00$	x: 3.75 m	$V_{Ed} = 0.00$					$\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 1.5
N11/N12	N.P. ⁽⁴⁾	$N_{Ed} = 0.00$	x: 0 m	$M_{Ed} = 0.00$	x: 3.75 m	$V_{Ed} = 0.00$					$\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 1.5
N13/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 3.75 m $\eta = 0.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 3.75 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 1.1
N15/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 3.75 m $\eta = 0.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 3.75 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 1.1
N17/N16	x: 0.304 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.126 m $\eta = 0.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.86 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.304 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.126 m $\eta = 0.6$	x: 0.304 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.6
N14/N17	x: 0.14 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.874 m $\eta = 0.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.14 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.14 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.874 m $\eta = 0.6$	x: 0.14 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.6
N12/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta = 0.6$	x: 4.859 m $\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.14 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta = 0.4$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.7
N5/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 4.86 m $\eta = 0.6$	x: 0.14 m $\eta < 0.1$	x: 4.86 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.86 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.86 m $\eta = 0.4$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.7
N10/N3	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta = 0.6$	x: 4.859 m $\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.14 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta = 0.4$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.7
N7/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 4.86 m $\eta = 0.6$	x: 0.14 m $\eta < 0.1$	x: 4.86 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.86 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.86 m $\eta = 0.4$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 0.7
N4/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 1.435 m $\eta = 0.1$	x: 0.14 m $\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta < 0.1$	x: 1.435 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 0.2
N9/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 1.065 m $\eta = 0.1$	x: 2.359 m $\eta < 0.1$	x: 2.36 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta < 0.1$	x: 1.065 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.36 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 0.2
N15/N3	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 1.435 m $\eta = 0.1$	x: 0.14 m $\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta < 0.1$	x: 1.435 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 0.2
N8/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 1.065 m $\eta = 0.1$	x: 2.359 m $\eta < 0.1$	x: 2.36 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.14 m $\eta < 0.1$	x: 1.065 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.36 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 0.2
N12/N17	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.14 m $\eta = 0.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.5 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 1.6
N17/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.36 m $\eta = 0.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 1.6

Nota:
 I.: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N.: Resistencia a tracción
 N_t: Resistencia a compresión
 M_t: Resistencia a flexión eje Y
 M_c: Resistencia a flexión eje Z
 V_z: Resistencia a corte Z
 V_y: Resistencia a corte Y
 M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM, M_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM, M_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_yV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_zV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 n: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede.

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
 (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
 (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.
 (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
 (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
 (7) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.- CIMENTACIÓN

2.1.- Elementos de cimentación aislados

2.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N7, N15, N4, N9, N1, N13, N6 y N11	Zapata cuadrada Anchura: 100.0 cm Canto: 35.0 cm	X: 4HA12c/24 Y: 4HA12c/24

2.1.2.- Medición

Referencias: N7, N15, N4, N9, N1, N13, N6 y N11		Fe E500	Total
Nombre de armado		HA12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.16	4.64
	Peso (kg)	4x1.03	4.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.16	4.64
	Peso (kg)	4x1.03	4.12
Totales	Longitud (m)	9.28	
	Peso (kg)	8.24	8.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.21	
	Peso (kg)	9.06	9.06

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	Fe E500 (kg)	Hormigón (m³)	
	HA12	C25/30	Limpieza
Referencias: N7, N15, N4, N9, N1, N13, N6 y N11	8x9.06	8x0.35	8x0.10
Totales	72.48	2.80	0.80

2.1.3.- Comprobación

Referencia: N7		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.168 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.205 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 13024.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1390.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.03 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N7:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N7		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N15		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.202 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.285 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 638.3 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.9 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple

Referencia: N15 Dimensiones: 100 x 100 x 35 Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N15:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N4 Dimensiones: 100 x 100 x 35 Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.168 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.205 kp/cm ²	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 13024.3 % Reserva seguridad: 1390.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m Momento: 0.00 t·m	Cumple Cumple

Referencia: N4 Dimensiones: 100 x 100 x 35 Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N4:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N9 Dimensiones: 100 x 100 x 35 Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.254 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.305 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		

Referencia: N9 Dimensiones: 100 x 100 x 35 Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: <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 Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 1373.1 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.13 t·m Momento: 0.10 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.19 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N1 Dimensiones: 100 x 100 x 35 Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.168 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.205 kp/cm ²	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 13024.3 % Reserva seguridad: 1390.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m Momento: 0.00 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.202 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.285 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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> <i>Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 638.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.9 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.168 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.205 kp/cm ²	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: 13024.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1390.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 10 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.254 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.305 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <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 Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 1373.1 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.13 t·m Momento: 0.10 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.19 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 100 x 100 x 35 Armados: Xi:HA12c/24 Yi:HA12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1</i>	Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
LL [N7-N15], LL [N4-N15], LL [N1-N13] y LL [N13-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2HA12 Inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25
LL [N4-N9], LL [N9-N1], LL [N6-N11], LL [N11-N7] y LL [N11-N9]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2HA12 Inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25
LL [N15-N13]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2HA12 Inferior: 2HA12 Estribos: 1xHA8c/25

3.2.2.- Medición

Referencias: LL [N7-N15], LL [N4-N15], LL [N1-N13] y LL [N13-N6]		Fe E500		Total
Nombre de armado		HA8	HA12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.73	5.46
	Peso (kg)		2x2.42	4.85

Referencias: LL [N7-N15], LL [N4-N15], LL [N1-N13] y LL [N13-N6]			Fe E500		Total
Nombre de armado			HA8	HA12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x2.77	5.54
	Peso (kg)			2x2.46	4.92
Armado viga - Estribo	Longitud (m)		7x1.33		9.31
	Peso (kg)		7x0.52		3.67
Totales	Longitud (m)		9.31	11.00	
	Peso (kg)		3.67	9.77	13.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		10.24	12.10	
	Peso (kg)		4.04	10.74	14.78

Referencias: LL [N4-N9], LL [N9-N1], LL [N6-N11], LL [N11-N7] y LL [N11-N9]			Fe E500		Total
Nombre de armado			HA8	HA12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x5.23	10.46
	Peso (kg)			2x4.64	9.29
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x5.27	10.54
	Peso (kg)			2x4.68	9.36
Armado viga - Estribo	Longitud (m)		17x1.33		22.61
	Peso (kg)		17x0.52		8.92
Totales	Longitud (m)		22.61	21.00	
	Peso (kg)		8.92	18.65	27.57
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		24.87	23.10	
	Peso (kg)		9.81	20.52	30.33

Referencia: LL [N15-N13]		Fe E500		Total
Nombre de armado		HA8	HA12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x10.23	20.46
	Peso (kg)		2x9.08	18.17
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.27	20.54
	Peso (kg)		2x9.12	18.24
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	37x1.33		49.21
	Peso (kg)	37x0.52		19.42
Totales	Longitud (m)	49.21	41.00	
	Peso (kg)	19.42	36.41	55.83
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.13	45.10	
	Peso (kg)	21.36	40.05	61.41

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	Fe E500 (kg)			Hormigón (m³)	
	HA8	HA12	Total	C25/30	Limpieza
Referencias: LL [N7-N15], LL [N4-N15], LL [N1-N13] y LL [N13-N6]	4x4.03	4x10.75	59.12	4x0.26	4x0.06
Referencias: LL [N4-N9], LL [N9-N1], LL [N6-N11], LL [N11-N7] y LL [N11-N9]	5x9.81	5x20.52	151.65	5x0.66	5x0.16
Referencia: LL [N15-N13]	21.36	40.05	61.41	1.46	0.36
Totales	86.53	185.65	272.18	5.82	1.40

3.2.3.- Comprobación

Referencia: LL.1.1 [N7-N15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N4-N15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N4-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: LL.1.1 [N4-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N9-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N1-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	

Referencia: LL.1.1 [N1-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N13-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N6-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: LL.1.1 [N6-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N11-N7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N15-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: LL.1.1 [N15-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: LL.1.1 [N11-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2HA12 -Armadura inferior: 2HA12 -Estribos: 1xHA8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

III. ESTUDIO ECONOMICO

INDICE

1. INSTRUCCIÓN.....	2
2. EMPLAZAMIENTO	2
3. INVERSION INITIAL	2
4. INGRESOS	3
5. GASTOS	4
6. RETORNO DE LA INVERSION	5

1. INTRODUCCION

Para justificar la realización de nuestra gasolinera y complementar el estudio de mercado, hemos realizado un análisis de rentabilidad.

Este documento detalla los ingresos y gastos de cada componente de la estación de servicio. En primer lugar, analizaremos la elección de la ubicación. ¿Cuáles son los factores de localización que debemos respetar?

En segundo lugar, analizaremos la inversión inicial que hemos obtenido a través del presupuesto.

A continuación, el documento abordará los costes de la estación de servicio por servicio ofrecido y la rentabilidad de la inversión.

2. EMPLAZAMIENTO

La estación de servicio estará situada al oeste de la ciudad de Rouen, en Normandía (Francia). Se ubicará en una zona que pueda acoger a los usuarios de la autopista A150 en ambas direcciones.

Sólo habrá un acceso a esta estación de servicio. Este acceso se situará en una rotonda que permitirá una mejor visibilidad y un acceso más fácil. La salida se hará por la parte trasera de la zona, lo que permitirá una circulación fluida a través de la estación de servicio.

La carretera es utilizada constantemente por los trabajadores que van de Rouen a Le Havre/Dieppe todos los días, y durante el periodo estival, los habitantes de París utilizan esta carretera con mucha frecuencia para ir al mar. Por término medio, más de 50.000 coches al día utilizan esta autopista. Además, los habitantes de Rouen y sus alrededores podrán acceder muy fácilmente a la estación de servicio a través de las carreteras adyacentes (a unos 10 km del centro de la ciudad de Rouen).

El precio del terreno es de 342 000€.

3. INVERSION INITIAL

La inversión inicial se trata en el documento IV de presupuesto. La estación de servicio deberá prever una inversión inicial de : 1 634 904,52 €.

4. INGRESOS

En esta parte se analizan los ingresos que la estación de servicio podrá generar al año. El objetivo es maximizar estos ingresos para tener un retorno positivo de la inversión. Haremos una lista de las actividades que aportarán ingresos y luego las compararemos con los gastos.

COMBUSTIBLE

Para saber el número de vehículos que paran en la estación de servicio aplicamos la regla del 3%. De hecho, se calcula que el 3% de los vehículos que pasan por la carretera principal, es decir, la autopista, se detienen en la estación de servicio. De este 3% de vehículos, el 0,8% son vehículos pesados y el 2,2% son vehículos ligeros. Sabiendo que hay una media de 50.000 vehículos en la autopista cada día, estimamos que 1.100 vehículos ligeros y 400 vehículos pesados paran en la estación de servicio cada día.

Hemos supuesto que el precio del gasóleo y de la gasolina es similar en el surtidor.

El depósito medio de un vehículo ligero es de 40L y el de un vehículo pesado es de 200L, lo que representa 12 4000 L/día y 4 640 000 L/año.

Estimamos que la empresa obtendrá un margen del 7% por depósito de combustible.

Por lo tanto, los precios del combustible en el surtidor serán :

- Diesel : 1.870 €
- SP95: 1.890 €
- SP98: 1.910 €

Estos precios están alineados con los de los competidores más cercanos a nuestra estación de servicio para no perder clientes.

El beneficio obtenido tras este estudio es :

613 872€/ano

Hidrógeno

Hoy calculamos que 30 coches que pasan por la estación de servicio repostarán hidrógeno. Un depósito de hidrógeno pesa una media de 5 kg. El precio del hidrógeno es de 13 euros por kg. La empresa obtendrá un margen del 50% con este combustible.

Por lo tanto, el beneficio obtenido será :

351 000€/ano

Carga eléctrica

Hoy calculamos que 100 coches que pasan por la estación de servicio van a recargar sus vehículos. El precio será de 0,146 €/kWh en horas punta y de 0,125 €/kWh en horas valle. La empresa obtendrá un margen del 40% en la recarga. Sabiendo que un coche recarga 30 kWh de media, el beneficio obtenido será :

63 072€/ano

Tienda 24h

MEMORIA

Estimamos que el 5% de los automovilistas que pasan por la gasolinera comprarán un producto en la tienda con un valor medio de 6 euros. El margen que la empresa obtendrá de sus productos será del 20%.

32 400€/ano

Restaurante

Calculamos que el 3% de los automovilistas que pasan por la estación de servicio comerán en el restaurante. El menú único del restaurante costará 20 euros por persona. El margen de la empresa en este servicio será del 60%.

210 600€/ano

Cafetería automática

Calculamos que el 15% de los automovilistas que pasan por la gasolinera acuden a las máquinas de bebidas. La bebida media costará 1 euro. El margen de la empresa en estas máquinas será del 60%.

48 600 €/ano

Zona de lavado

Calculamos que el 3% de los vehículos que pasan por la estación de servicio irán a la zona de lavado automático. Sabiendo que el precio de un lavado es de media 4€. El margen conseguido por la empresa si tenemos en cuenta los consumibles como el agua, la electricidad y el producto de lavado será del 90%.

58 320€/ano

5. GASTOS

En esta parte se analizan los costes que puede tener la estación de servicio al año. El objetivo es minimizarlos.

Sueldos de los empresarios

Tienda:

La empresa necesitará 2 empleados que se encarguen de la tienda, de llenar las estanterías, de atender la caja registradora y de saludar a los clientes. Su salario será de 17 000 euros al año.

34 000€/ano

Restaurante y cocina:

La empresa necesitará 2 cocineros y 2 camareros para alimentar a los clientes. El salario de los cocineros será de 21 000 euros al año y el de los camareros de 19 000 euros al año.

80 000€/ano

Limpieza:

La empresa necesitará 2 limpiadores para los aseos, la tienda y el restaurante.

MEMORIA

Su salario será de 11 280€/año

Seguridad

Se requerirá seguridad las 24 horas del día en la estación de servicio. Se necesitarán 5 guardias de seguridad. Su salario es de 1800€/año.

108 000€/ano

Electricidad

El consumo de electricidad tendrá en cuenta las distintas luces y sistemas utilizados para el funcionamiento de la gasolinera. El precio por kWh será de aproximadamente 0,13 euros/kWh en las horas punta y de 0,10 euros/kWh en las horas valle.

- Tienda 900€/ano
- Marquesina 700€/ano
- Monoposte 200€/ano
- Poste de precios : 150€/ano
- Estación de hidrógeno: 1000€/ano
- Iluminación de la estación de servicio: 1200€/ano

4 150€/ano

Agua

El precio del agua potable se estima en 4 euros/m³ . La estación de servicio consumirá una media de 7000m³ de agua al año.

28 000€/ano

Mantenimiento

Se estima que las instalaciones deben ser revisadas mensualmente y el mantenimiento debe realizarse 3 veces al año.

35 000€/ano

6. RETORNO DE LA INVERSION

En esta parte se analizará la rentabilidad de la gasolinera. Esta rentabilidad se basa en la inversión inicial, los costes y los ingresos anuales de la empresa. Utilizaremos el VAN y el TAN.

Primero calcularemos el beneficio anual B^o con los datos de ingresos y gastos que acabamos de calcular. Tendremos en cuenta el impuesto de sociedades del 25% en Francia en 2022.

$$B^o = 0,75 \times (Ingresos - Gastos - Amortizacion)$$

$$B^o = 0,75 \times (1.270.944 - 261150 - \frac{Inversion - Valor Residual}{Periodo de amortizacion})$$

MEMORIA

$$B^{\circ} = 0,75 \times (1.270.944 - 261150 - \frac{1.634.904,52 - 100.000}{10})$$

$$B^{\circ} = 635.477,66 \text{ €}$$

Ahora vamos a calcular el rendimiento de la inversión:

$$P.R.I = \frac{Inversion}{Ingresos - Gastos} = \frac{1.634.904,52}{1.270.944 - 261.150} = 1,62 \text{ anos}$$

Ahora vamos a calcular el flujo de caja:

$$F.C. = B^{\circ} - Amortizacion = 635.477,66 - 153.490,45 = 481987,21 \text{ €}$$

Por último, podemos calcular el VAN con esta fórmula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=0}^{10} \frac{F.C._i}{(1+k)^i}$$

I_0 : Inversión inicial

F.C: Flujo de caja

k: Inflación media (3%)

i: Año de amortización

Ano	Ingresos	Gastos	Amortizacion	Beneficio	Flujo de caja	VAN
0	0	0	0	0	0	-1634904,5
1	1270944	261150	153490,45	635477,66	481987,21	-1166955,8
2	1270944	261150	153490,45	635477,66	481987,21	-712636,6
3	1270944	261150	153490,45	635477,66	481987,21	-271550,0
4	1270944	261150	153490,45	635477,66	481987,21	156689,4
5	1270944	261150	153490,45	635477,66	481987,21	572455,8
6	1270944	261150	153490,45	635477,66	481987,21	976112,5
7	1270944	261150	153490,45	635477,66	481987,21	1368012,2
8	1270944	261150	153490,45	635477,66	481987,21	1748497,3
9	1270944	261150	153490,45	635477,66	481987,21	2117900,4
10	1270944	261150	153490,45	635477,66	481987,21	2476544,1

Por tanto, la estación de servicio será rentable al cabo de 3 años. El VAN después de 10 años será de 2.476.544,1 euros.

$$VAN = 0 = -I_0 + \sum_{i=0}^{10} \frac{F.C._i}{(1+TIR)^i}$$

Esta fórmula da un TIR del 46%. Este resultado demuestra la rentabilidad del proyecto.



El Ingeniero autor del proyecto
Aymeric Marie Loic PIERRE

IV. ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL

INDICE

1. Instrucción.....	2
2. Contaminación visual.....	2
3. Contaminación atmosférica.....	2
4. Contaminación acuífera.....	3
5. Contaminación acústica.....	4
6. Residuos solidos.....	4
7. Riesgo de incendio y explosiones.....	4

1. Introducción

A la hora de diseñar un proyecto hay que estudiar los impactos ambientales que se van a producir, para tomar medidas preventivas que los reduzcan al máximo o realizar un plan de compensación ambiental que permita una pérdida neta cero en la biodiversidad y los ecosistemas de la zona. La normativa relativa a las evaluaciones de impacto ambiental varía considerablemente en función del país en el que se realicen, pero por lo general, para llevar a cabo un proyecto de construcción de cierta envergadura, es necesario presentar previamente una evaluación de impacto ambiental que acredite y dé luz verde a su construcción.

En Francia, la normativa vigente es la norma ISO 14001, que acompaña a las empresas para que todos los indicadores sean verdes.

Vamos a ver las diferentes medidas que hay que tener en cuenta:

- Contaminación visual
- Contaminación atmosférica
- Contaminación acuífera
- Contaminación acústica
- Residuos sólidos
- Riesgo de incendio y explosiones

2. Contaminación visual

La contaminación visual es toda aquella degradación visual que afecta al paisaje y al entorno vital. En nuestro caso, la estación de servicio está situada bastante lejos de las zonas residenciales más cercanas, a unos 3 km. Además, las estaciones de servicio en Francia se consideran de interés público. Por lo tanto, su construcción tiene prioridad sobre otras consideraciones, como la preservación del paisaje.

La zona en la que vamos a construir la gasolinera es rica en vegetación. En parte de nuestra parcela hay árboles, algunos de ellos centenarios. Hemos decidido organizar nuestra gasolinera de forma que se conserven estos árboles. Habrá una zona verde junto a la gasolinera para que nuestros clientes puedan ir a descansar o comer en plena naturaleza.

3. Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica es uno de los principales riesgos que conlleva la explotación de una gasolinera. Los vapores de combustible que se desprenden al llenar el depósito o la cuba del vehículo no sólo son malolientes, sino también potencialmente peligrosos. Contienen compuestos orgánicos volátiles (COV) que contribuyen a la formación de ozono y representan un riesgo para la salud de los residentes locales.

Para combatir esta contaminación y mejorar la calidad del aire ambiente, la Comisión Europea propone aplicar la fase II de recuperación de vapores de gasolina. La fase I corresponde a las normas establecidas en la Directiva 94/63/CE, según la cual los vapores emitidos durante la descarga de la gasolina en los depósitos de las estaciones de servicio deben ser aspirados por camiones cisterna especialmente equipados y reciclados tras su condensación. En nuestro caso,

los gases se recuperarán mediante una manguera concéntrica a la de carga con un diámetro de 4" y se instalará una válvula para evitar que los gases se escapen.

La fase II se refiere a la recuperación de los vapores de gasolina que se escapan de los depósitos del coche al repostar. El sistema de recogida propuesto consistiría en un sistema de aspiración de los vapores en la tubería de distribución, que serían devueltos al surtidor de gasolina. Estos métodos de recuperación deben capturar al menos el 85% de los vapores de benceno y ozono.

4. Contaminación acuífera

La contaminación acuífera será una fuente importante de contaminación si no se gestiona adecuadamente. La presencia de agua con hidrocarburos puede provocar una fuerte contaminación del suelo. Como se describe en el escrito, el agua será tratada por tres redes diferentes. Las tuberías y sistemas que componen estas redes deben ser estancos para evitar cualquier riesgo de fuga.

Agua de lluvia

Las aguas pluviales de los tejados se canalizarán hacia un depósito subterráneo cerca del lavadero de coches, con un sistema de rebosadero que permitirá que el agua se drene si el depósito está lleno. El agua se utilizará para abastecer parcialmente la zona de lavado automático de coches. En teoría, esta agua no presenta ningún riesgo de contaminación. Sin embargo, puede estar contaminado por los hidrocarburos presentes en la estación de servicio. Por lo tanto, esta agua se convertirá en agua hidrocarbonizada.

Agua de hidrocarburos

El agua cargada de hidrocarburos será tratada por un sistema basado en la separación física de líquidos ligeros no solubles en agua. El agua cargada de aceite entra en el dispositivo, donde una pared la empuja hacia abajo, limitando las turbulencias en la superficie.

El agua cargada de aceite pasa a través de un filtro, que reduce la velocidad y permite que las gotas de aceite se acumulen. Las gotas de aceite resultantes, cuya densidad es inferior a la del agua, suben entonces a la superficie donde quedan atrapadas. El agua clara se descarga a través de la parte inferior de la unidad en el tubo de salida. El aceite formado se recoge y se trata fuera de la estación de servicio. Esta agua pasará después por una estación de microdepuración y se unirá a las aguas fecales.

Agua fecal

Por lo tanto, las aguas fecales serán tratadas por una microplanta de tratamiento de aguas residuales, que es una solución de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala. Funciona según el mismo principio que una planta de tratamiento de aguas residuales urbanas, utilizando un proceso de cultivo libre llamado lodo activado. El sistema se llama AS-VARIO comp K5. Las aguas residuales se introducen en la sección de sedimentación de lodos con una "trampa de olores" para que no salgan olores del sistema. El primer paso es la homogeneización para diluir las sustancias no deseadas, como el desinfectante o productos similares. Tras la separación de las sustancias insolubles, el agua se introduce en la parte biológica para limpiar las aguas

residuales con la ayuda de microorganismos. A continuación, el agua se introduce en un clarificador secundario para separar estos copos del agua limpia. Se debe tener cuidado de instalar un flujo de aire para proporcionar oxígeno a estos microorganismos.

5. Contaminación acústica

La normativa francesa establece que la prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido es similar a cualquier otro riesgo. La prevención de riesgos laborales se basa en acciones cuyos principios generales están recogidos en el Código de Trabajo. Corresponde al artículo L. 4121-2.

Como la estación de servicio está situada cerca de una autopista, el nivel de ruido es alto, de unos 70 decibelios. La infraestructura de la estación de servicio estará aislada del ruido gracias a los paneles sándwich de las paredes. Los empleados y clientes no serán molestados por esta contaminación acústica. Además, las zonas residenciales están lo suficientemente alejadas de la gasolinera como para no molestar a sus habitantes. Los empleados de la gasolinera tendrán acceso a tapones para los oídos si el ruido les molesta mientras trabajan.

6. Residuos solidos

Los residuos sólidos en una estación de servicio están relacionados principalmente con la construcción y el mantenimiento de la infraestructura. Los residuos se retirarán inmediatamente de la estación de servicio y se enviarán a un centro de clasificación. Se instalarán contenedores de selección en toda la zona para que los clientes puedan deshacerse de sus residuos. El ayuntamiento organizará la recogida de residuos para evitar su almacenamiento en la gasolinera. La gasolinera será limpiada diariamente por un equipo especializado.

7. Riesgo de incendio y explosiones

Los riesgos de incendio y explosión suelen estar causados por un mal mantenimiento de los depósitos de combustible. El hecho de que estos depósitos sean subterráneos dificulta la inspección y el mantenimiento. Se instalarán sensores de fuga en cada depósito para advertir de una posible fuga y un posible incendio. Los equipos de mantenimiento se encargarán de comprobar que estos sensores funcionan correctamente. La planta estará dotada de equipos de extinción de incendios. Se dispondrá de extintores y de un suministro de agua para una intervención rápida. Además, el acceso de los bomberos será posible a través de la entrada principal y habrá dos bocas de incendio a menos de 100 metros de la estación de servicio.

MEMORIA

Se instalarán detectores de humo y alarmas en la Tienda y en la estación de hidrógeno. Habrá tomas de corriente adicionales con conexión a tierra, iluminación de emergencia y un sistema de rociadores. Todos estos equipos deben ser inspeccionados regularmente por profesionales autorizados.



El Ingeniero autor del proyecto
Aymeric Marie Loic PIERRE

V. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

a.	Introduccion	2
b.	Componentes de la obra	2
i.	Movimientos de tierra	3
ii.	Cimentacion, Albañileria	3
iii.	Estructuras, Cubierta	4
c.	Instalacion provisional contra incendios	5
d.	Coordinador de seguridad del proyecto.....	6
e.	La base normativa	6

a. Introduccion

La seguridad y la protección de la salud son prioridades para la estación de servicio. Todas las acciones implementadas por la empresa tienen como objetivo garantizar y promover la seguridad de los clientes, empleados y subcontratistas que trabajan en la estación de servicio. La movilización y la vigilancia de todos es esencial para gestionar todos los riesgos asociados al funcionamiento de la estación de servicio.

Para lograr este objetivo, el estudio de seguridad y salud reúne y describe todas las acciones que contribuyen a controlar los riesgos asociados a la distribución de combustible. Sus fundamentos son, por un lado, normativos y, por otro, se derivan de las normas empresariales. Las prácticas descritas en este estudio están destinadas a cualquier persona que entre en la estación de servicio.

b. Componentes de la obra

i. Movimientos de tierra

Descripción

Los movimientos de tierra en la estación de servicio requieren el uso de equipos de movimiento de tierras (palas mecánicas o hidráulicas) y la preparación del terreno (nivelación, compactación). La maquinaria se transporta al lugar de trabajo mediante un vehículo de transporte. Por su gran tamaño, potencia y movilidad, ya sea sobre ruedas u orugas, estas máquinas mueven y transportan enormes cantidades de material, pero al hacerlo son una fuente de gran peligro para el conductor, los trabajadores cercanos y el público.

Principales riesgos

- En las zanjas, aunque sean poco profundas, el riesgo de desprendimiento de rocas puede hacer que la máquina se derrumbe en el fondo del talud.
- En terrenos muy accidentados, existe el riesgo de que el equipo vuelque.
- Existe el peligro de colisión con otros equipos de construcción en la misma zona de trabajo.
- Los obstáculos ocultos al excavar una zanja pueden provocar desastres si se trata de cables eléctricos, tuberías de agua y, sobre todo, tuberías de gas.
- La exposición diaria del conductor a las vibraciones transmitidas a todo el cuerpo, el ruido permanente del motor y las maniobras de la máquina son perjudiciales para su salud, sin protección personal
- Numerosas limitaciones posturales debidas al trabajo en terrenos irregulares
- Pueden producirse lesiones al cambiar el equipo de trabajo en el transportista
- Trabajar con mal tiempo (calor, frío, viento, hielo, lluvia)

Normas de seguridad

- Acceso seguro y cabina: peldaño antideslizante y escalera de acceso con asas o pasamanos
- Cabina insonorizada y climatizada.
- Mantenimiento regular de la máquina: las máquinas de movimiento de tierras deben ser revisadas anualmente
- Mantenimiento de las vías de circulación
- Señales y marcas temporales en el sitio

- Plan de tráfico de la obra (maquinaria, vehículos ligeros, peatones)
- Instrucciones de seguridad específicas para el lugar especificado a los conductores
- La conducción de maquinaria de construcción expone a los conductores a vibraciones que, con el tiempo, pueden causar problemas de espalda. La normativa reciente (decreto nº 2005-746 de 4 de julio de 2005) exige que se limite la exposición de los trabajadores a este tipo de vibraciones.
- Chaleco de advertencia de alta visibilidad de clase II
- Guantes de manipulación para las operaciones de cambio de equipo
- Casco de obra para la protección de la cabeza
- Protección auditiva
- Zapatos o botas de seguridad
- Gafas de seguridad

ii. Cimentación, Albañilería

Descripción

Tras el movimiento de tierras y la retirada de la maquinaria de la obra, se puede comenzar con los cimientos.

Los trabajos de albañilería entrañan muchos riesgos laborales con numerosas causas de accidentes, relacionadas con el desplazamiento por suelos irregulares y desordenados, la manipulación de cargas pesadas, las posturas de trabajo incómodas, la exposición a las inclemencias del tiempo (calor, frío, humedad) y a los rayos ultravioleta, el polvo, etc.

Principales riesgos

- Riesgos relacionados con la mudanza
- Riesgos relacionados con la manipulación
- Riesgos relacionados con el trabajo al aire libre
- Riesgos químicos
- Riesgos respiratorios

Normas de seguridad

- Organización del sitio
- Coordinación de seguridad y salud
- Ayudas a la manipulación
- Elección de productos
- Protección individual
- Formación en seguridad

iii. Estructuras, Cubierta

Descripción

La construcción metálica es la principal causa de accidentes graves o muertes en el trabajo (25%). El trabajo en altura y la utilización de maquinaria y materiales pesados aumentan este riesgo de accidente.

Principales riesgos

- Riesgo de caídas de altura, resbalones: el trabajo se realiza en gran parte en altura, con movimientos en escaleras, andamios y estructuras metálicas.

- Riesgo ligado a la tensión en las extremidades y a los movimientos repetitivos durante el montaje por atornillado, atornillado o remachado.
- Riesgo de caída de la carga, de vuelco de la obra. Riesgos de caída de cargas: trabajar cerca de equipos de manipulación, guiar equipos, eslingar cargas.
- Riesgos debidos al polvo de hierro y de óxido de hierro: a veces es necesario rectificar las piezas y hay que amolar, cortar, cortar con llama o soldar con arco.

Normas de seguridad

- Premontaje en el suelo para minimizar las operaciones en altura.
- Pisos de trabajo con barandillas, líneas de vida y redes de trabajo anticaídas o góndolas.
- Para cada elemento o subconjunto de un elemento, justificar la estabilidad provisional mediante una nota de cálculo, es decir, tener en cuenta el peso, los efectos del viento, las cargas dinámicas (tráfico, manipulación, caídas), la resistencia mínima de los anclajes que permita la retirada de los dispositivos de estabilización.
- Redes de protección
- Casco con mentonera
- Señalización de las zonas de trabajo
- Protección individual
- Elaborar un plan de prevención y seguridad antes de cualquier intervención en la obra.

c. Instalación provisional contra incendios

La protección contra incendios que se debe proporcionar durante el funcionamiento de la gasolinera debe ajustarse a las disposiciones establecidas en la memoria descriptiva. Durante la fase de construcción de la estación de servicio también se realizará una instalación de protección contra incendios. Esta instalación temporal debe incluir:

- 2 extintores portátiles de polvo seco de 6 kg
- 2 extintores de CO₂ de 12 kg

Las reglas básicas para evitar incendios son

- No hay sobrecarga eléctrica: evita las conexiones en cascada y el acoplamiento de varias tomas.
- No hay chispas: Vigila que no salgan chispas.
- Aislar los artículos inflamables: No hay botellas de gas ni líquidos inflamables cerca de las zonas de construcción
- Prohibición de fumar en las obras

d. Coordinador de seguridad del proyecto

Debe designarse un coordinador de seguridad y construcción para toda la obra.

Elabora y adapta el plan de seguridad y salud, el registro de coordinación y el consiguiente expediente de trabajo

Envía los elementos del plan de seguridad y salud a las partes implicadas, en la medida en que estos elementos les conciernen

comprueba que las ofertas se ajustan al plan de seguridad y salud

Entrega el plan de seguridad y salud, el registro de coordinación y el posterior expediente de intervención a las personas que le han designado.

e. La base normativa

DE nº 92/57/CEE de 24 /06/1992

Ley nº 93-1418 de 31/12/1993 y sus decretos de aplicación nº 94-1159 de 26 de diciembre de 1994 y nº 2003-68 de 24 de enero de 2003, que definen la organización de la seguridad en las obras de construcción y de ingeniería civil - Decreto de aplicación nº 92-158 de 20 de febrero de 1992: establece las exigencias específicas de seguridad y salud aplicables a los trabajos realizados en un establecimiento por una empresa externa.

Decreto de 7 de marzo de 1995, modificado, relativo a la formación de coordinadores y formadores de coordinadores en materia de salud y seguridad y a la autorización de los organismos de formación.

Código del Trabajo: Art. L.4531-1 a 3, Art. L.4532-1 a 17, Art. R.4532- 1 a 98



El Ingeniero autor del proyecto
Aymeric Marie Loic PIERRE

VI. ANEXO

INDICE

<i>ANEXO A. Objetivos de Desarrollo Sostenible.....</i>	<i>2</i>
a. Introducción	2
b. Objetivo 6 : Agua limpia y saneamiento	3
c. Objetivo 7 : Energia asequible y no contaminante	3
d. Objetivo 8: Trabajo descente y crecimiento economico	3
e. Objetivo 9 : Industria e innovacion.....	3
f. Objetivo 13 : Accion por el clima	4
g. Objetivo 15 : Vida de ecosistemas terrestres	4

ANEXO A. Objetivos de Desarrollo Sostenible

a. Introducción

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible fueron acordados por todos los Estados miembros de la ONU en septiembre de 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que estableció un plan de 15 años para alcanzar los objetivos y las metas relacionadas. Nunca antes los líderes mundiales se habían comprometido a actuar juntos en una agenda política tan amplia y universal.

Los 17 objetivos son interdependientes, se aplican a todos los países y todas las partes interesadas (gobierno, sector privado, sociedad civil, sistema de las Naciones Unidas, etc.) deben colaborar para alcanzarlos.

La exposición muestra los Objetivos de Desarrollo Sostenible y lo que significan los 17 objetivos:



Por lo tanto, es importante que la futura gasolinera esté en consonancia con estos objetivos de sostenibilidad. Sólo 6 objetivos son directamente relevantes para el desarrollo de la futura gasolinera:

1. Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento
2. Objetivo 7 : Energía asequible y no contaminante
3. Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico
4. Objetivo 9: Industria e innovación
5. Objetivo 13: Acción por el clima
6. Objetivo 15 : Vida de ecosistemas terrestres

b. Objetivó 6: Agua limpia y saneamiento

El objetivo de la gasolinera es aumentar significativamente el uso racional de los recursos hídricos en todos los servicios y el suministro de agua dulce para tener en cuenta la escasez de agua durante las repetidas sequías y reducir significativamente el número de personas que sufren escasez de agua.

Las soluciones propuestas para cumplir este objetivo en la gasolinera son:

- Aprovechar al máximo el agua de lluvia para el lavado automático. Hasta un 85% menos de consumo de agua.
- Limpieza y reciclaje del agua hidrocarbonizada mediante un separador de hidrocarburos.
- Instalación de pulsadores en los aseos para evitar descuidos y consumos excesivos.

c. Objetivó 7: Energía asequible y no contaminante

Esta estación de servicio también cumplirá el Objetivo 7 sobre energía limpia y asequible. Este objetivo pretende que la energía sea sostenible y accesible para todos.

Las soluciones propuestas para cumplir este objetivo en la gasolinera son:

- Instalación de paneles solares en el tejado de los edificios. Las estructuras se han diseñado para soportar el peso de los paneles.
- Utilización de la última generación de tecnología de iluminación LED de bajo consumo en toda la estación de servicio.
- Aislar térmicamente los edificios para reducir el consumo de energía para la calefacción o la refrigeración de los mismos.
- Impulsar el mercado de los vehículos eléctricos y de hidrógeno mediante la instalación de estaciones de carga.

d. Objetivó 8: Trabajo decente y crecimiento económico

Esta estación de servicio también estará en consonancia con el Objetivo 8, que exige mantener una tasa de crecimiento económico per cápita adecuada al contexto nacional. El objetivo es conseguir crear nuevos empleos dignos e impulsar la economía.

Las soluciones propuestas para cumplir este objetivo en la estación de servicio son

- Trabajar con los subcontratistas para que puedan generar puestos de trabajo.
- Crear puestos de trabajo en la estación de servicio con buenos salarios y beneficios
- Apoyo a las empresas del entorno de la gasolinera para una transición energética en el transporte de los empleados (creación de lanzaderas eléctricas recargables en la gasolinera).

e. Objetivó 9: Industria e innovación

Esta estación de servicio también estará en consonancia con el Objetivo 9, que consiste en desarrollar una infraestructura de calidad, fiable, sostenible y resistente. Este objetivo consiste en reforzar la investigación científica, mejorar las capacidades tecnológicas de los sectores

industriales de todos los países, en particular de los países en desarrollo, incluso fomentando la innovación.

Las soluciones propuestas para cumplir este objetivo en la estación de servicio son:

- Aumentar el mercado de los vehículos de hidrógeno y eléctricos mediante la instalación de estaciones de carga.
- Instalación de paneles solares como se ha mencionado anteriormente
- Reciclaje de aguas residuales
- Elementos decorativos para atraer a los clientes a la estación de servicio.

f. Objetivo 13: Acción por el clima

Esta estación de servicio también estará en consonancia con el Objetivo 13, que pretende tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos en el planeta. Este objetivo es muy importante en el contexto de nuestra gasolinera, ya que los vehículos siguen siendo la principal fuente de contaminación atmosférica en la actualidad.

Las soluciones propuestas para cumplir este objetivo en la estación de servicio son

- La recuperación de gas en las fases I y II se explica en el informe
- Se instalará un dispensador de AdBlue para ayudar a reducir la contaminación de los coches diésel.
- Se instalará una estación de hidrógeno y estaciones de carga eléctrica para que los clientes puedan optar por un coche más limpio. En la actualidad, el principal problema que impide a los usuarios comprar un coche de hidrógeno o eléctrico es la falta de estaciones de hidrógeno o puntos de recarga.
- Detector de fugas en depósitos subterráneos.

g. Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres

Por último, esta estación de servicio también cumplirá el objetivo 15, que garantiza que el impacto de cualquier acción medioambiental se minimice para que sea sostenible.

Las soluciones propuestas para cumplir este objetivo en la gasolinera son

- Preservar los árboles antiguos y construir alrededor de ellos. La estación ha sido diseñada para preservarlas. También se replantarán nuevos árboles.
- Una zona verde permitirá a los clientes venir a recargar las pilas.
- Se han tomado todas las medidas para evitar accidentes o fugas que puedan contaminar el suelo.
- El ecosistema que rodea a la estación de servicio no se verá alterado por la contaminación (acústica, atmosférica, hídrica, etc.).

VII. BIBLIOGRAFIA

Estudio de mercado de las estaciones de servicio de Normandía

<http://www.journaldunet.com/management/0607/0607144-match-stations-service.shtml>

<https://jechangemavoiture.gouv.fr/jcmv/simulateur/assets/media/aides-locales/normandie.pdf>

Tráfico por carretera

<https://www.infociments.fr/route/dimensionnement-des-voiries-et-amenagements-urbains-en-beton>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Classe_de_trafic_routier_en_France

https://www.a150-albea.fr/wp-content/uploads/2017/04/loti-intermediaire_a150_chap-5_acoustique.pdf

Obras civiles

<https://www.travaux.com/construction-renovation-maison/articles/les-etapes-d-un-chantier-de-terrassement>

<https://www.travaux-gros-oeuvre.com/tout-savoir-sur-les-travaux-de-genie-civil/>

<https://www.peperiot.com/projet/renovation-et-reparation-de-voirie>

<https://metropole.nantes.fr/files/pdf/espace-public/guide-structures-revetements.pdf>

<https://www.securite-routiere.gouv.fr/reglementation-liee-la-route/signalisation-routiere>

Instalación mecánica

<https://www.fiches-auto.fr/articles-auto/fonctionnement-d-une-auto/s-860-pompe-a-essence.php>

<https://www.senat.fr/ue/pac/E4175.html>

<https://www.allaman.fr/cuve-pour-station-service.html>

<https://aida.ineris.fr/reglementation/arrete-150410-fixant-regles-generales-prescriptions-techniques-applicables-stations>

Red de saneamiento y agua general

<https://www.aco.fr/solutions/genie-civil-vrd/traitement-des-hydrocarbures>

<https://www.simop.fr/l-ft/solutions/eaux-pluviales/traitement-eaux-de-ruissellement/separateur-hydrocarbures/separateur-d-hydrocarbures-59>

<https://www.services.eaufrance.fr/gestion/services/eau-potable/le-transport>

<https://www.guidebatimentdurable.brussels/ameliorer-gestion-eaux-usees-parcelle/concevoir-reseaux-devacuation-separatifs-eau-pluie-eaux>

<https://www.fosseseptique.net/types-fosse-septique/micro-station-epuration/>

<https://www.graf.fr/assainissement/comment-fonctionnent-les-systemes-depuration/schema-dinstallation-dune-micro-station-depuration-graf.html>

Instalación eléctrica

<https://www.legrand.fr/actualites/nf-c-15-100-ce-quil-faut-savoir-pour-linstallation-electrique-dune-salle-de-bains>

<https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/52.pdf>

http://www.landes.gouv.fr/IMG/pdf/Partie_B_-_conformite_-_AUCHAN_CARBURANT_cle74199f.pdf

<https://www.maxi-led.fr/eclairage-led-station-service-2/>

Protección contra incendios

<https://www.egedis.com/actualite/post/comment-assurer-la-protection-incendie-d-une-station-service>

<https://www.eurofeu.fr/eurofeu-distribution/metiers/extinction/extincteurs/contexte-reglementaire.html>

<https://www.legrand.fr/pro/normes-et-reglementations/securite-incendie/norme-securite-incendie-ce-quil-faut-savoir>

<https://www.acoba.com/multi-site-gas-stations-surveillance-camera?lang=fr>

Zona hidrogeno

https://energies.airliquide.com/sites/abt_ne/files/2016/12/06/hrs-700b_a5_brochure_fr_07.16_sd7933576910568569750.pdf

<https://www.pv-magazine.fr/2020/08/05/stations-hydrogene-et-electrolyse-deux-nouveaux-contrats-pour-mcphy/>

Zona de recarga de vehículos eléctrico

<https://izi-by-edf.fr/blog/reglementation-installation-wallbox/>

<http://sigma-tec.fr/elec/normes-lois-bornes-recharge-vehicule-electrique.html>

<https://professionnels.promotelec.com/fiche-dossier/recharge-vehicules-electriques/>

Zona de lavado

<https://fr.istobal.com/fr/blog/service-supplementaire-hygienisation-portiques-lavage/>

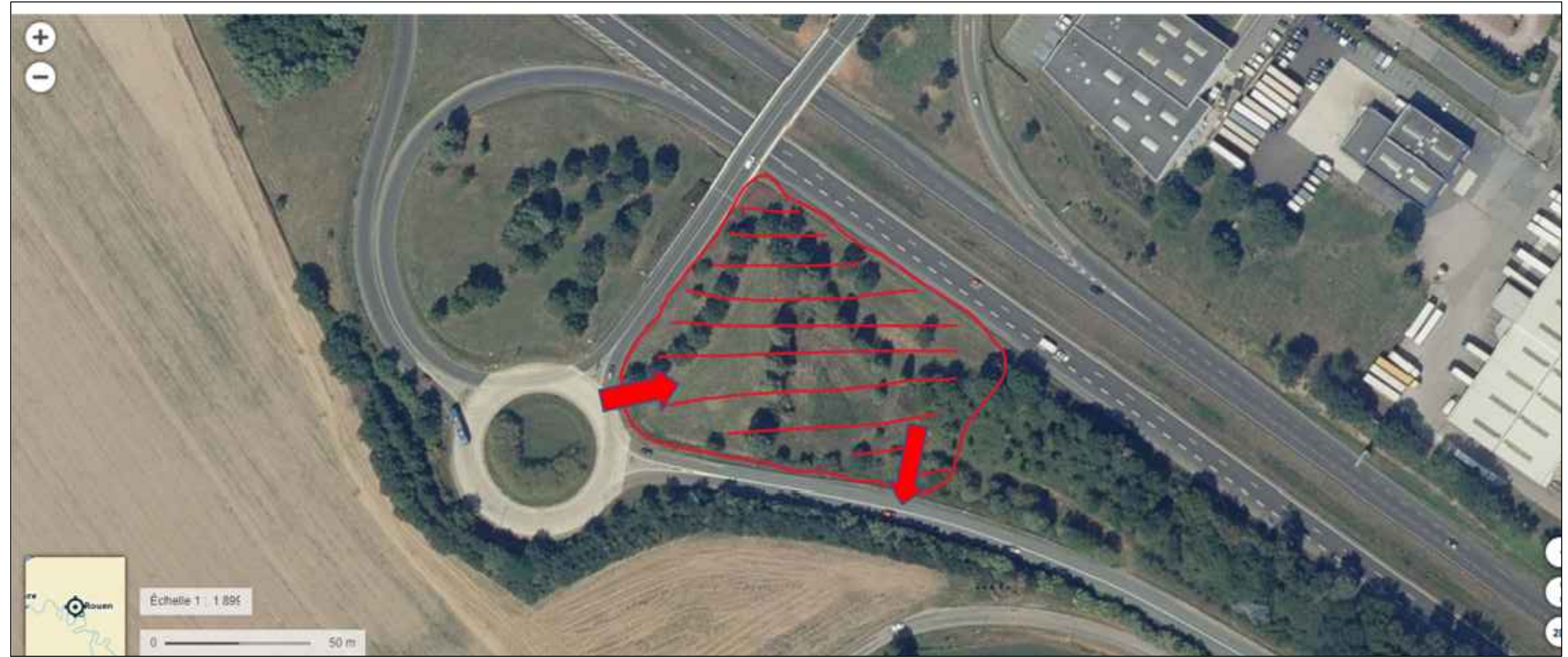
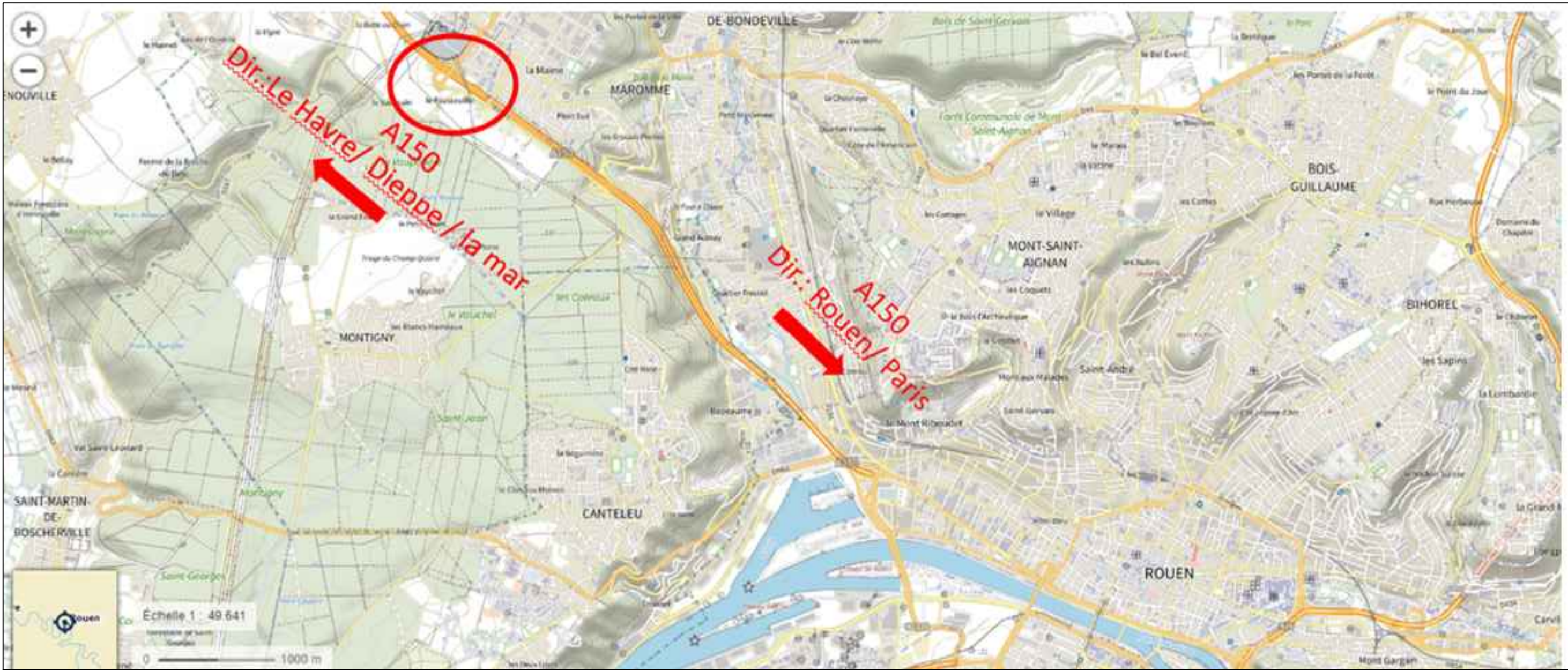
Área de inflado de neumáticos

<https://emic.fr/fr/categories/materiels-peripheriques-et-monetiques/produits/gonfleur-air-+-digital-gamme-leds>

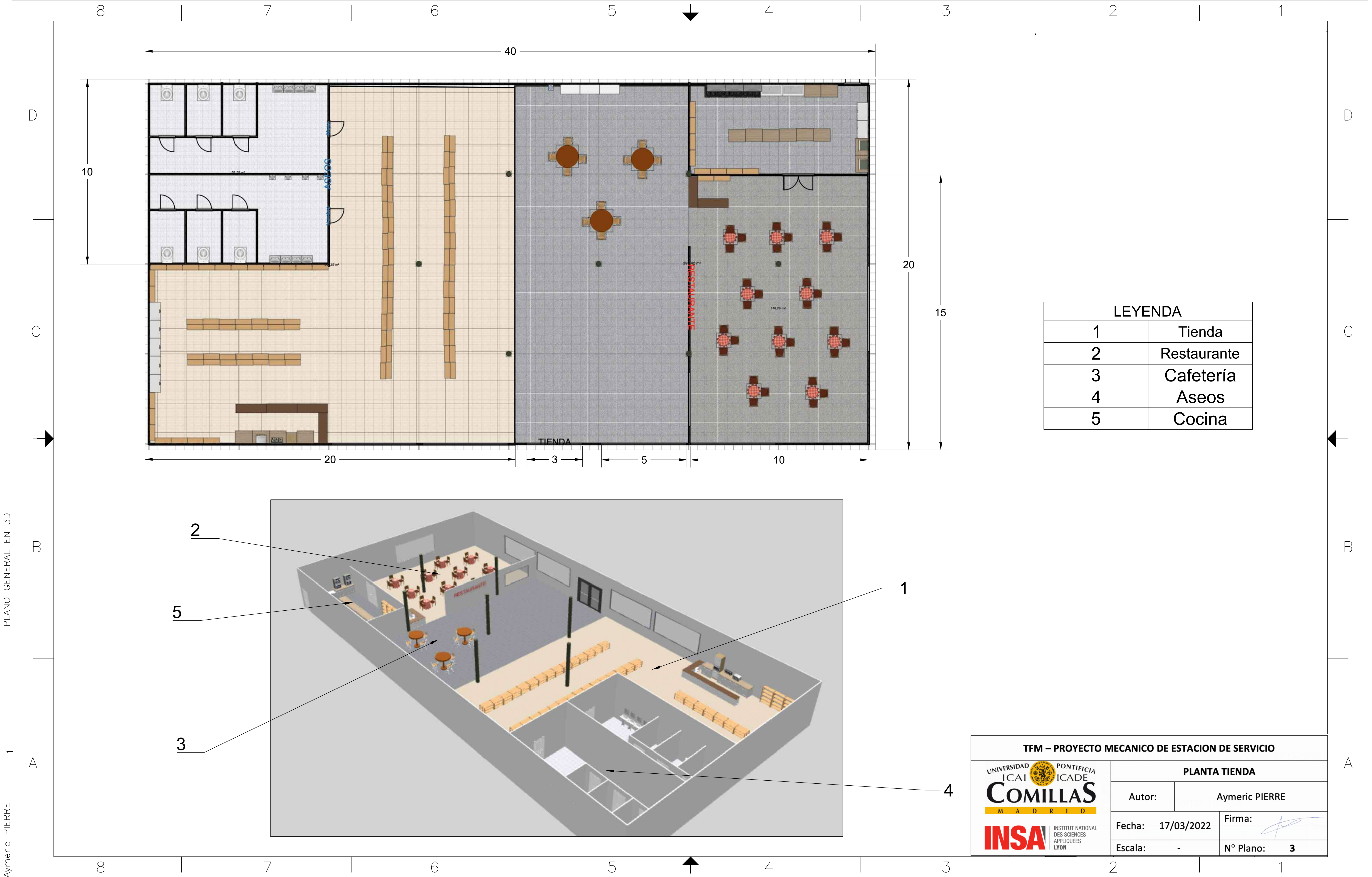
DOCUMENTO N° II
~
PLANOS

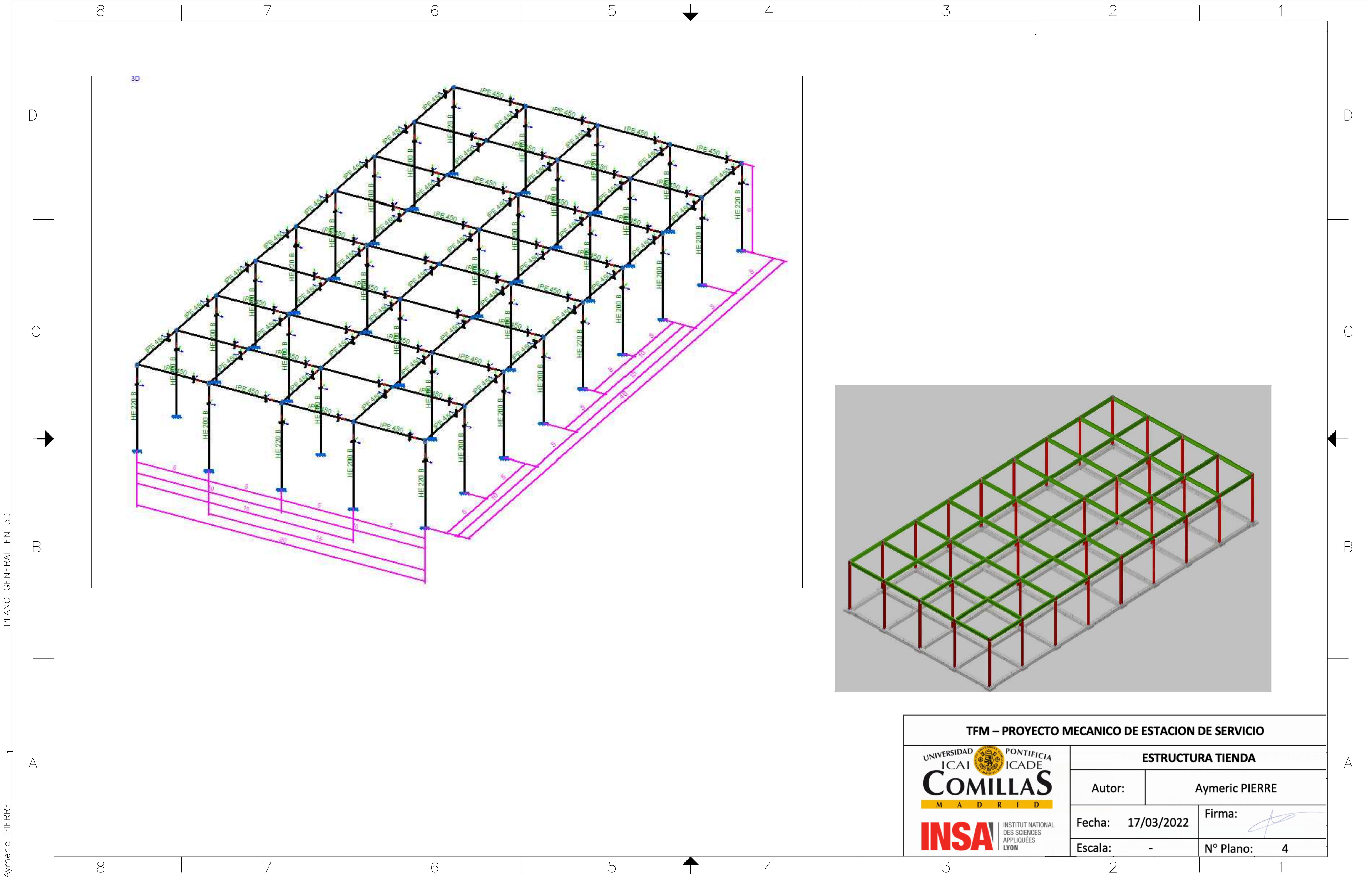
ÍNDICE

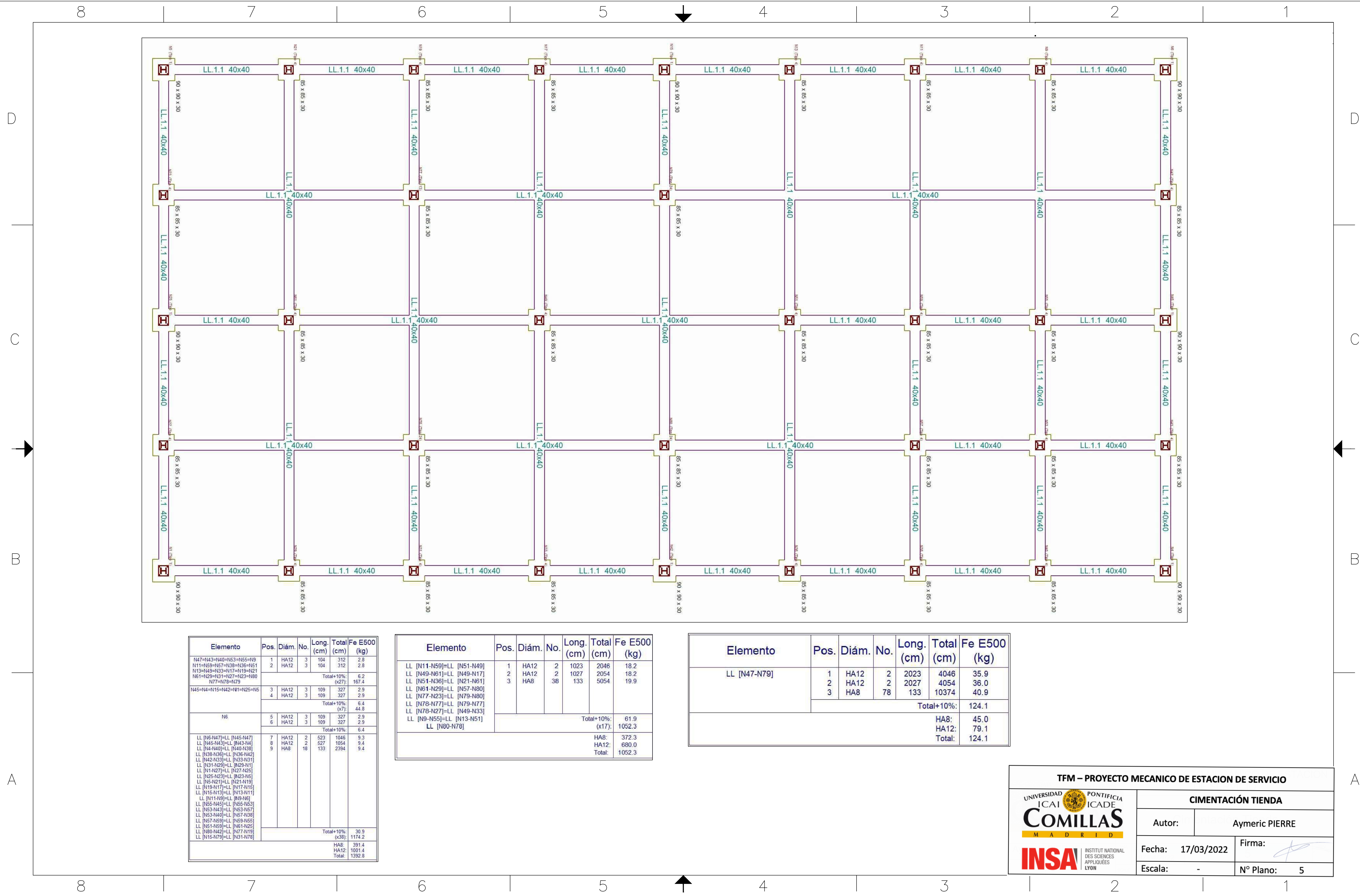
1. Localización
2. Plano-general
3. Tienda
4. Estructura tienda
5. Cimentación tienda
6. Vigas de atado tienda
7. Zapatas Tienda
8. Anclajes Tienda
9. Planta marquesina
10. Planta marquesina2
11. Estructura marquesinas
12. Cimentación marquesina
13. Vigas de atado Marquesina
14. Zapatas y Anclajes Marquesina
15. Estructura y cimentación monoposte
16. Zapatas y Anclajes Monoposte
17. Estación de hidrogeno
18. Estructura de zona hidrogeno
19. Cimentación de Zona hidrogeno
20. Zapatas y Anclajes de Zona hidrogeno
21. Estructura y cimentación poste de precios
22. Zapatas y Anclajes poste de precios
23. Planta Depósitos
24. Distribución depósitos
25. Red de aguas de saneamiento
26. Instalación de protección contra incendios



TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO			
UNIVERSIDAD ICAI PONTIFICIA ICADE COMILLAS M A D R I D INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES LYON		LOCALIZACIÓN	
		Autor:	Aymeric PIERRE
		Fecha:	17/03/2022
		Escala:	-
		Firma:	
		Nº Plano:	1







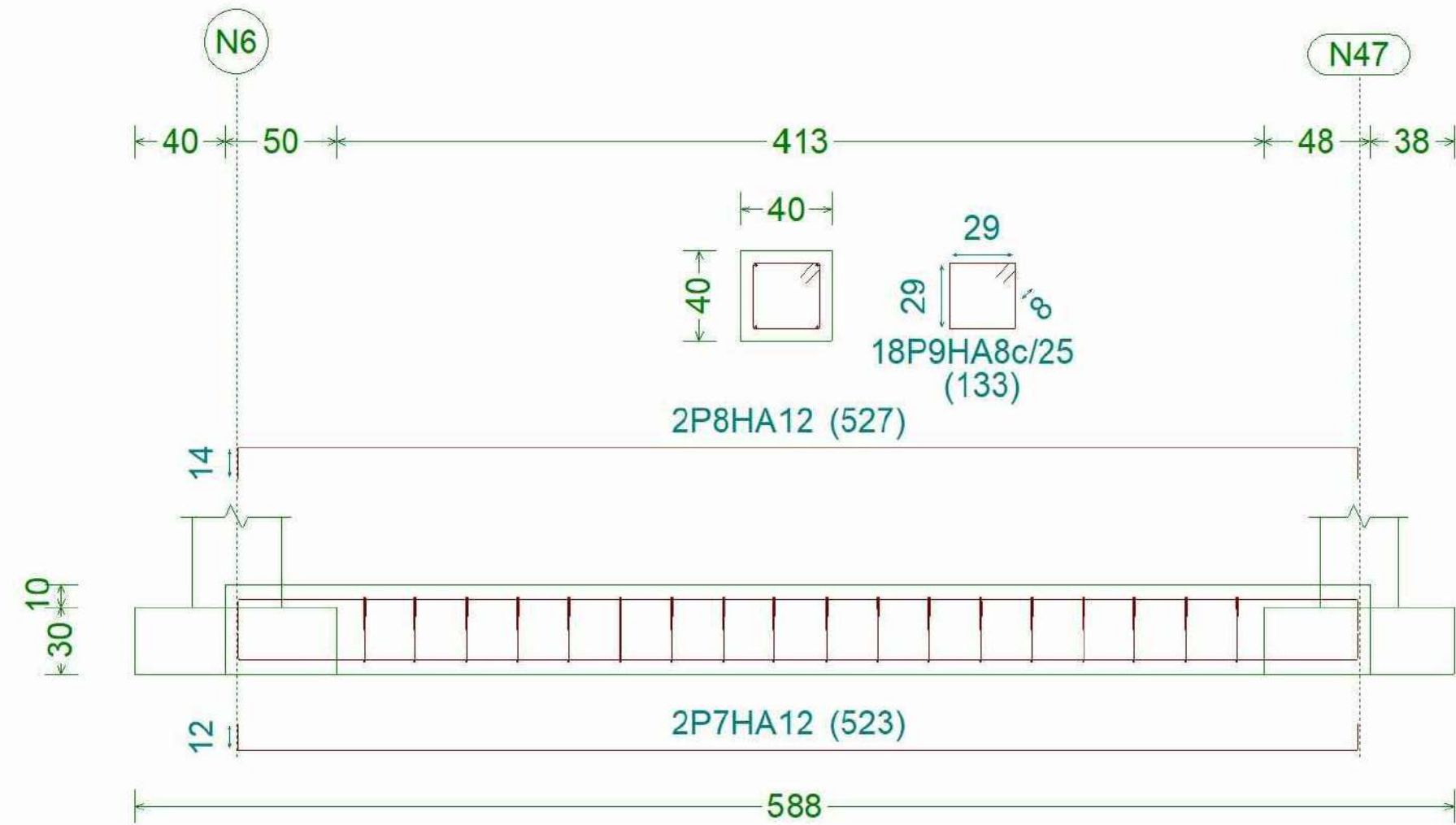
D

C

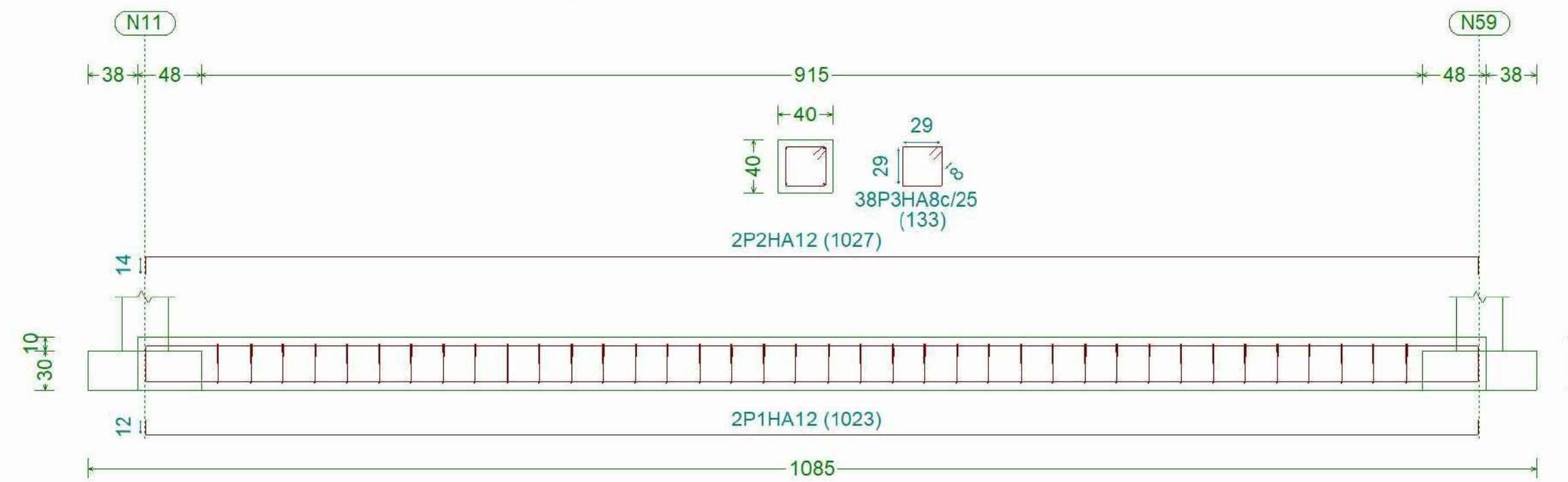
B

A

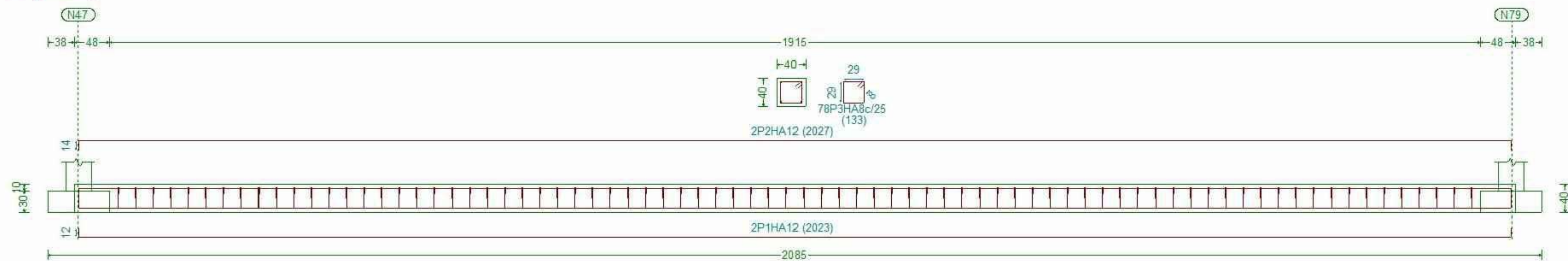
LL [N6-N47], LL [N45-N47], LL [N45-N43], LL [N43-N4], LL [N4-N40],
LL [N40-N38], LL [N38-N36], LL [N36-N42], LL [N42-N33], LL [N33-N31],
LL [N31-N29], LL [N29-N1], LL [N1-N27], LL [N27-N25], LL [N25-N23],
LL [N23-N5], LL [N5-N21], LL [N21-N19], LL [N19-N17], LL [N17-N15],
LL [N15-N13], LL [N13-N11], LL [N11-N9], LL [N9-N6], LL [N55-N45],
LL [N55-N53], LL [N53-N43], LL [N53-N57], LL [N53-N40], LL [N57-N38],
LL [N57-N59], LL [N59-N55], LL [N51-N59], LL [N61-N25], LL [N80-N42],
LL [N77-N19], LL [N15-N79] y LL [N31-N78]



LL [N11-N59], LL [N51-N49], LL [N49-N61], LL [N49-N17], LL [N51-N36], LL [N21-N61], LL [N61-N29], LL [N57-N80], LL [N77-N23],
LL [N79-N80], LL [N78-N77], LL [N79-N77], LL [N78-N27], LL [N49-N33], LL [N9-N55], LL [N13-N51] y LL [N80-N78]



LL [N47-N79]



D

C

B

A

TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO



VIGAS DE ATADO TIENDA

Autor: Aymeric PIERRE

Fecha: 17/03/2022

Firma:

Escala: -

Nº Plano: 6

D

C

B

A

8

7

6

5

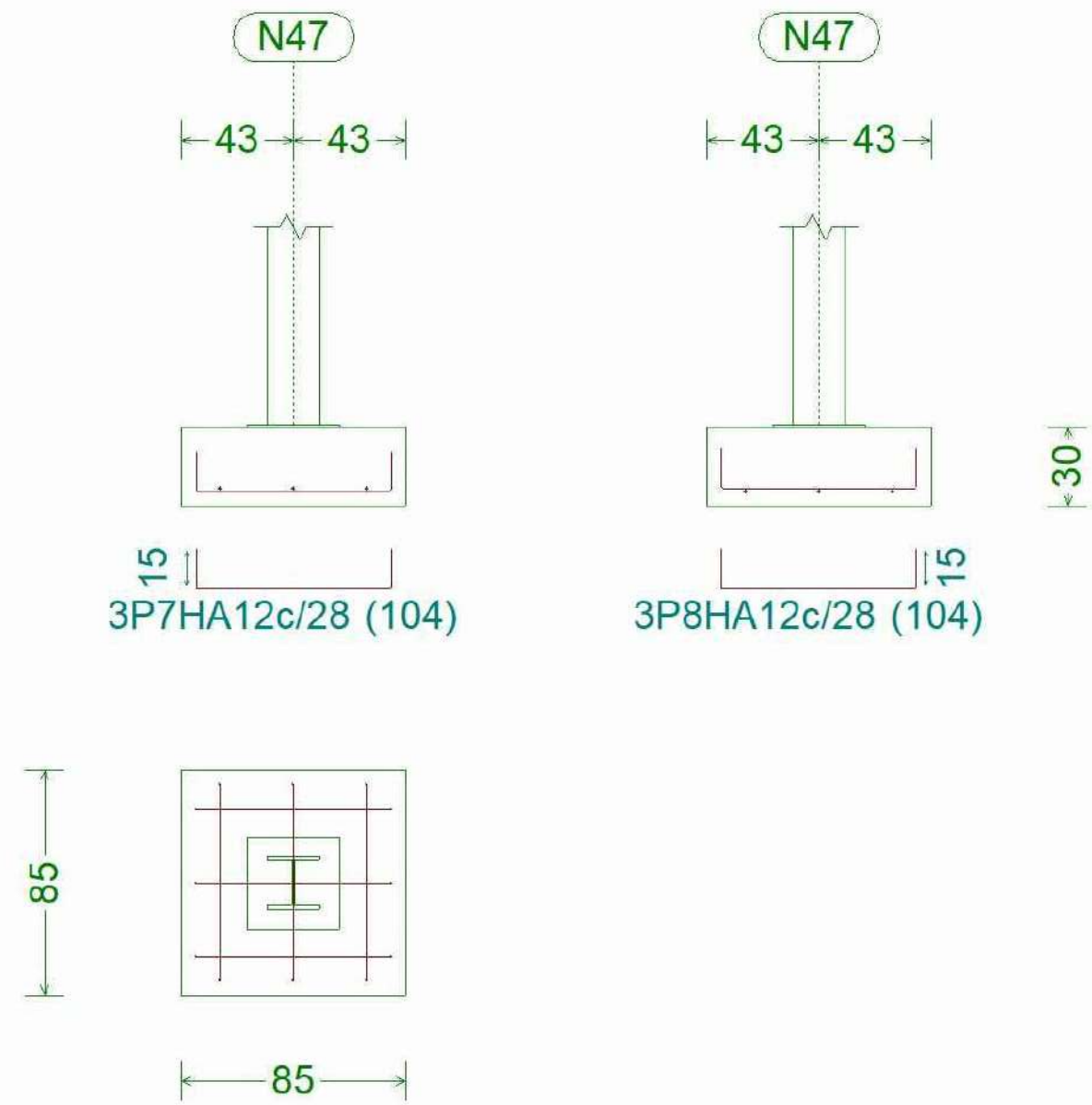
4

3

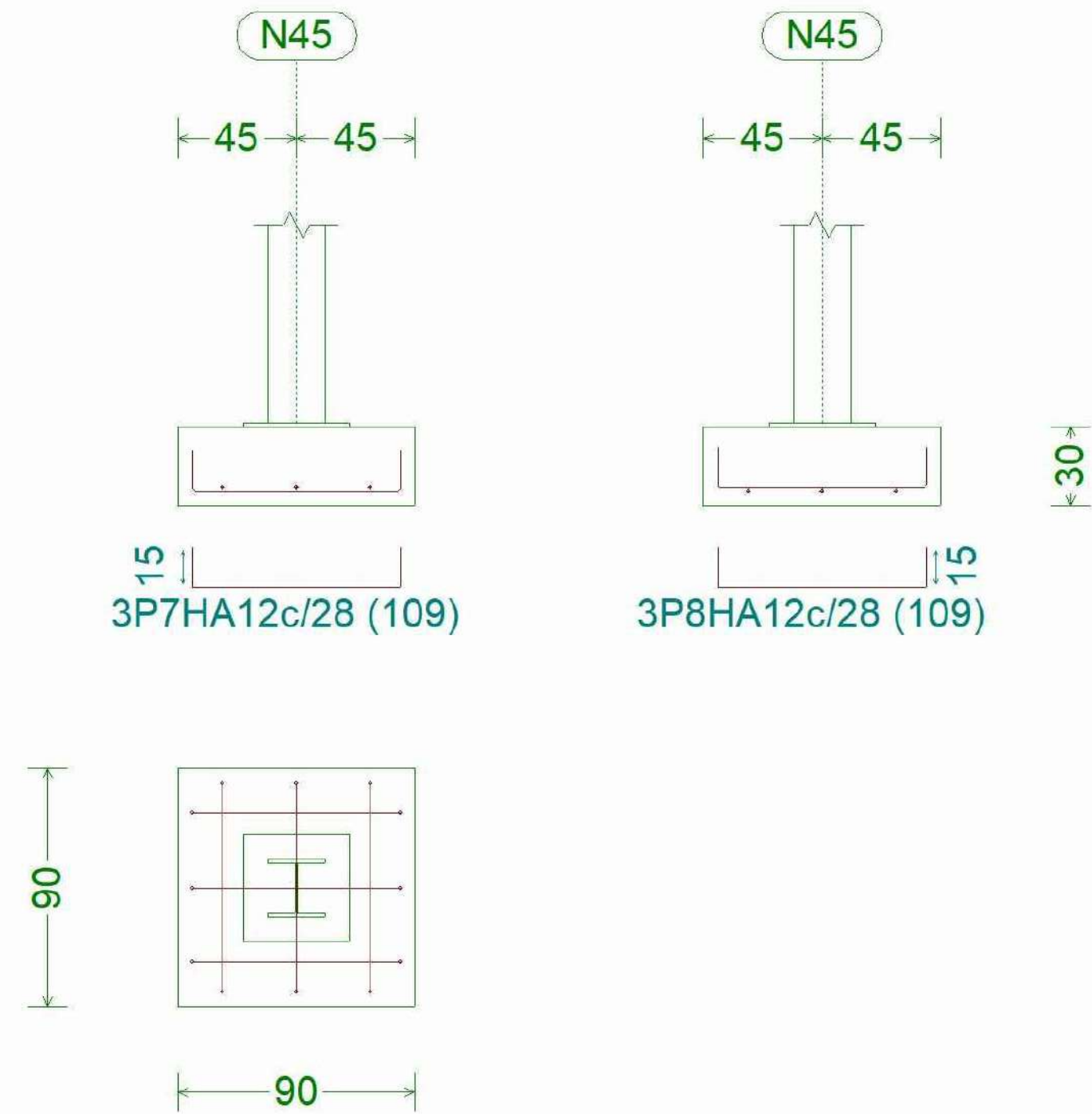
2

1

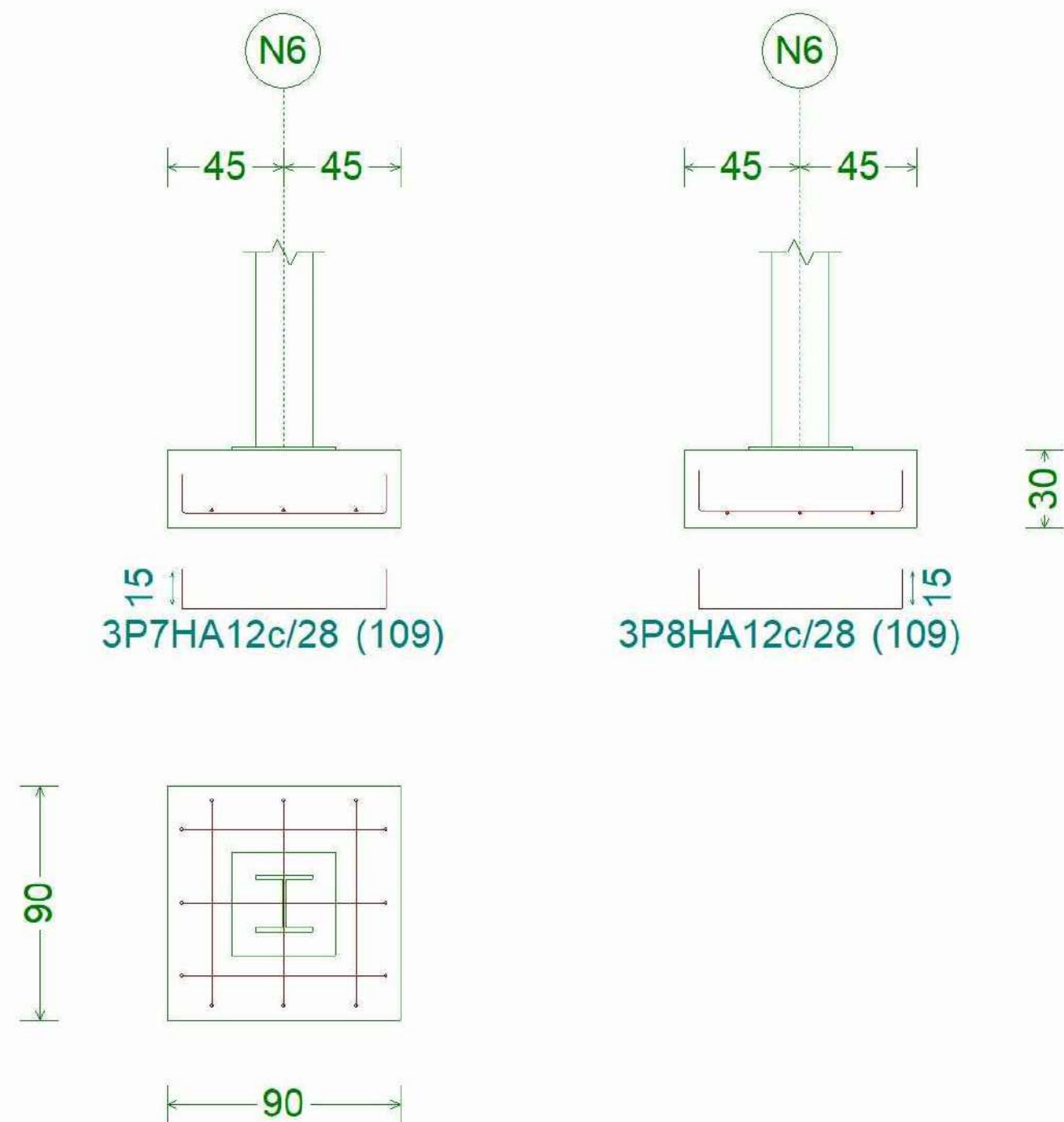
N47, N43, N40, N53, N55, N9, N11, N59,
N57, N38, N36, N51, N13, N49, N33, N17,
N19, N21, N61, N29, N31, N27, N23, N80,
N77, N78 y N79



N45, N4, N15, N42, N1, N25 y N5



N6



D

C

B

A

TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO



ZAPATAS TIENDA

Autor:

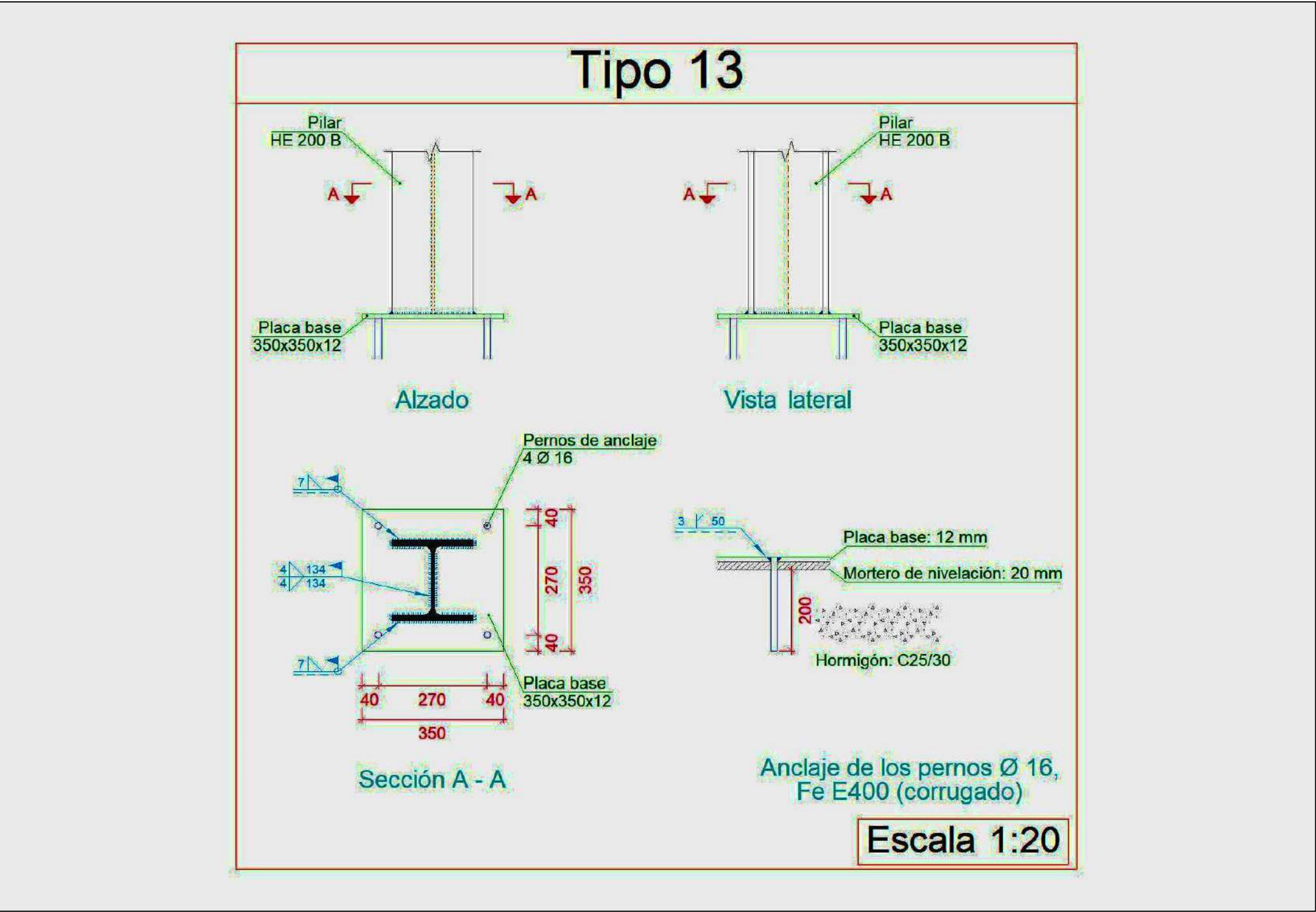
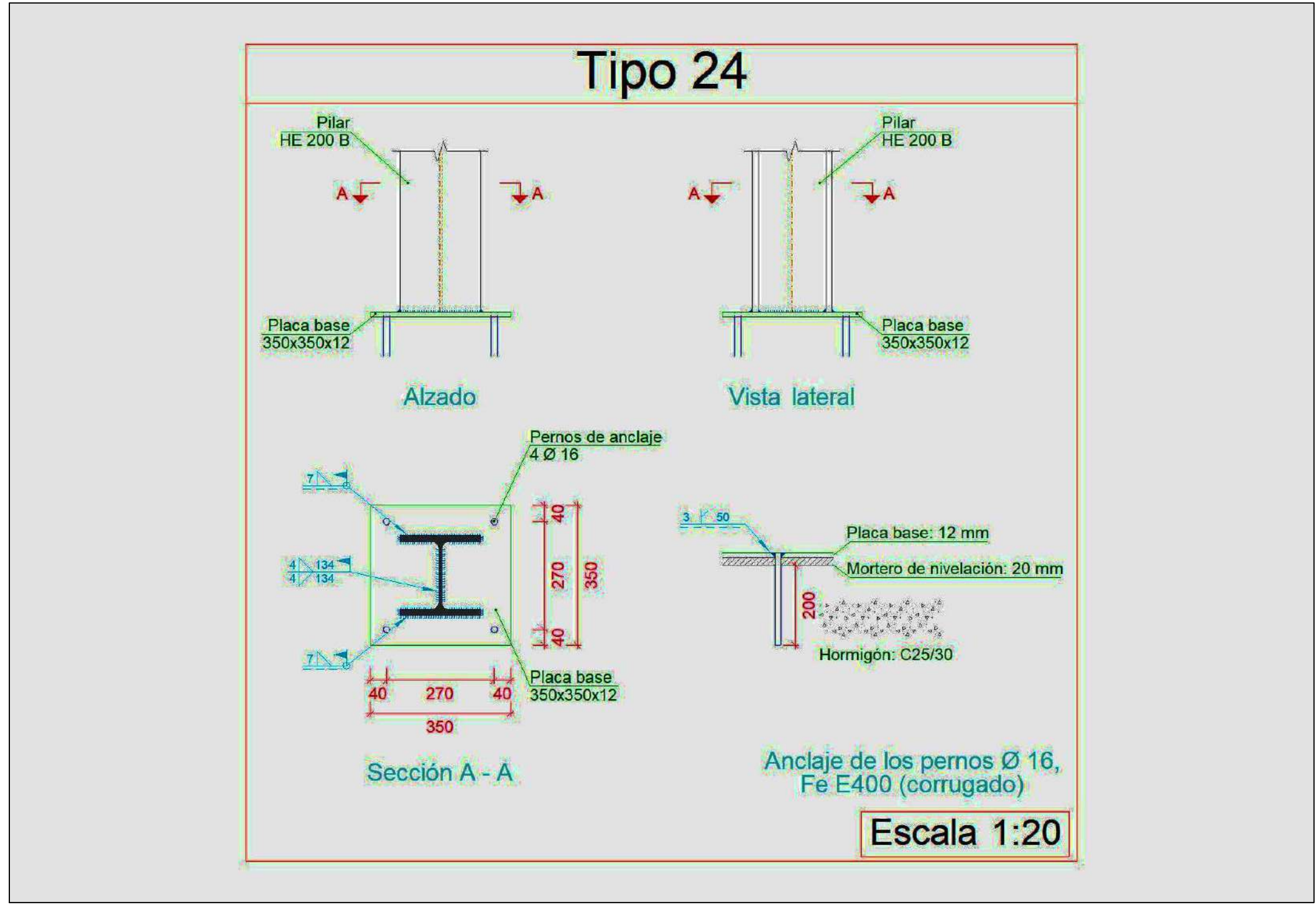
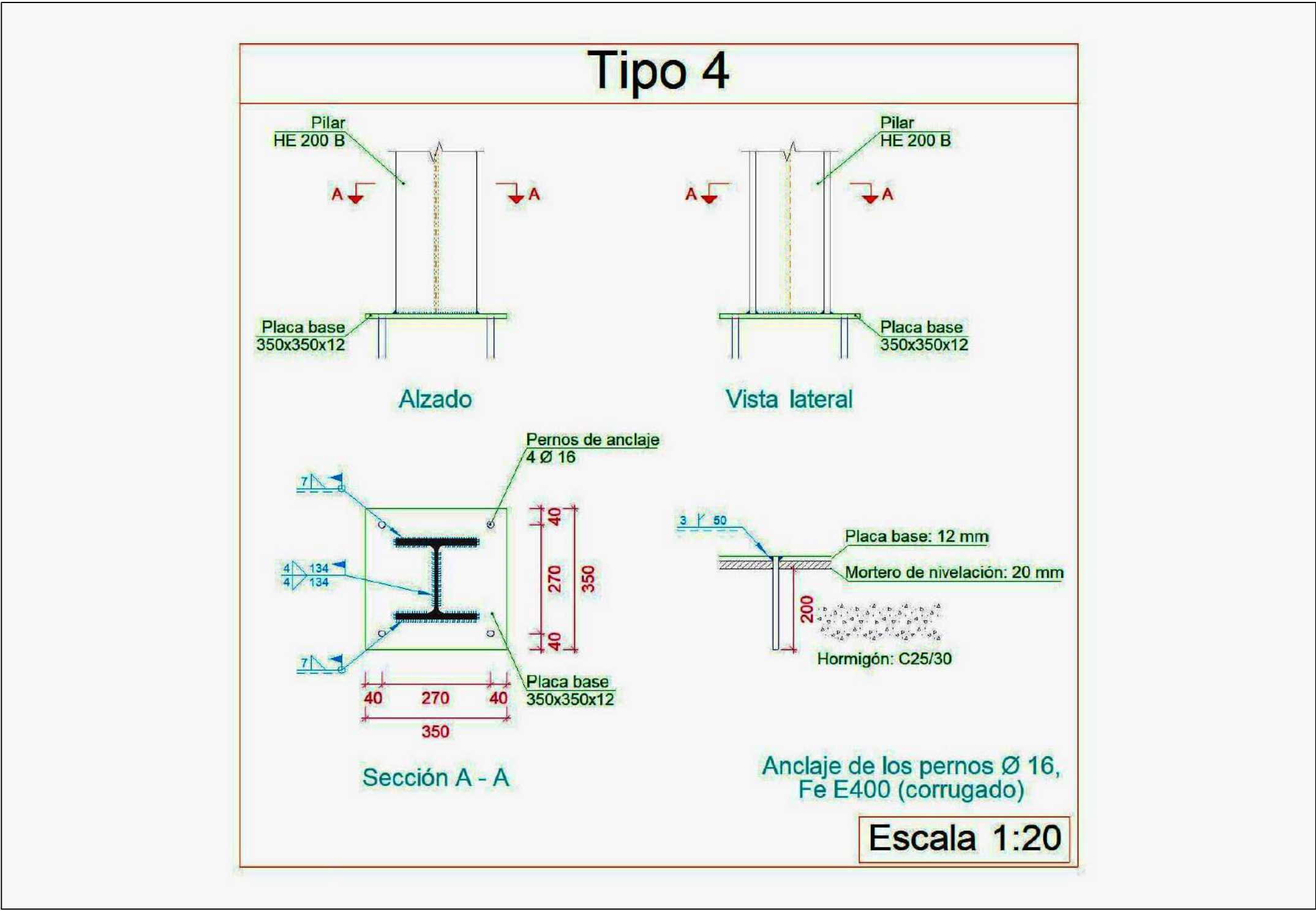
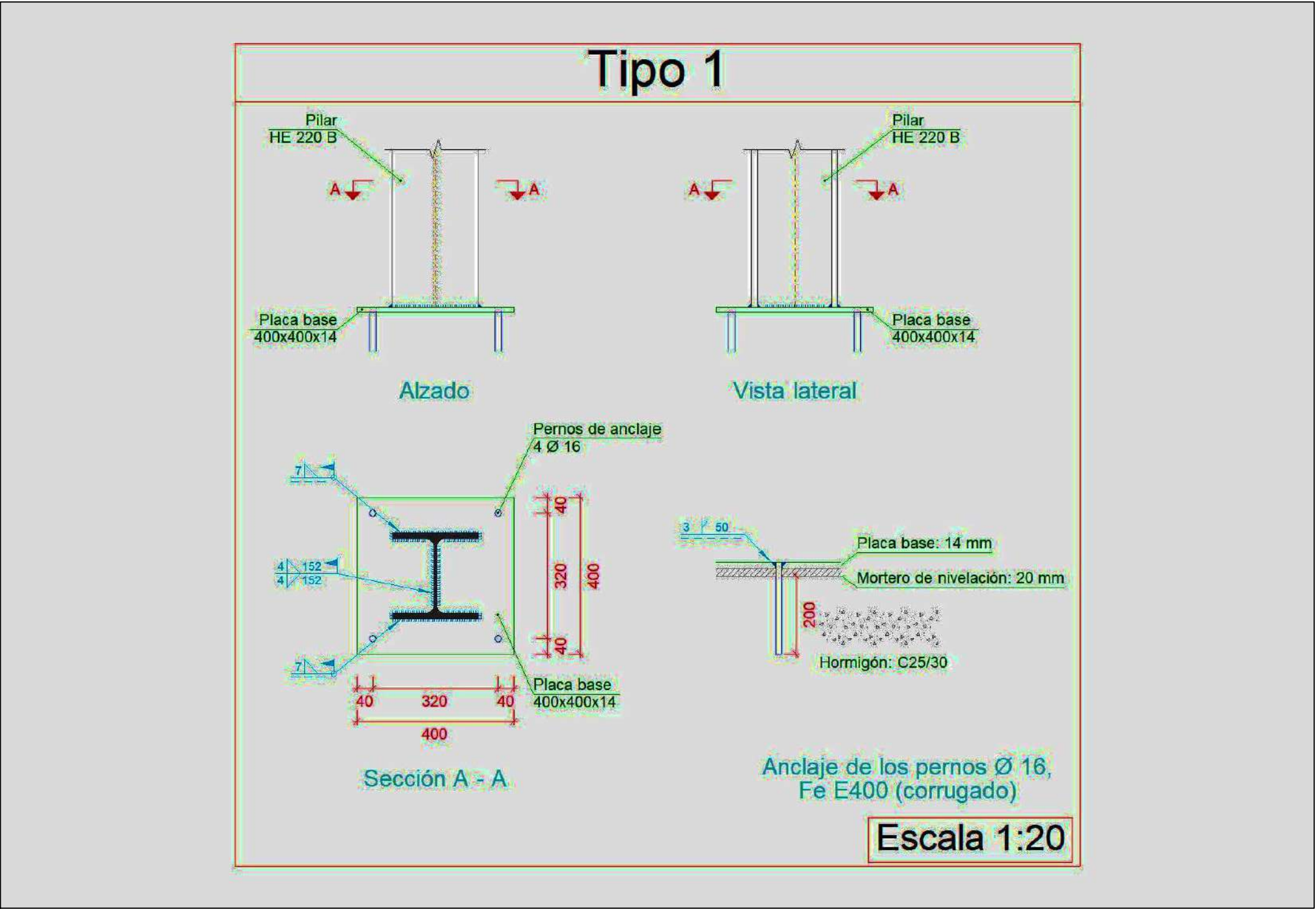
Aymeric PIERRE

Fecha: 17/03/2022

Firma:

Escala: -

Nº Plano: 7



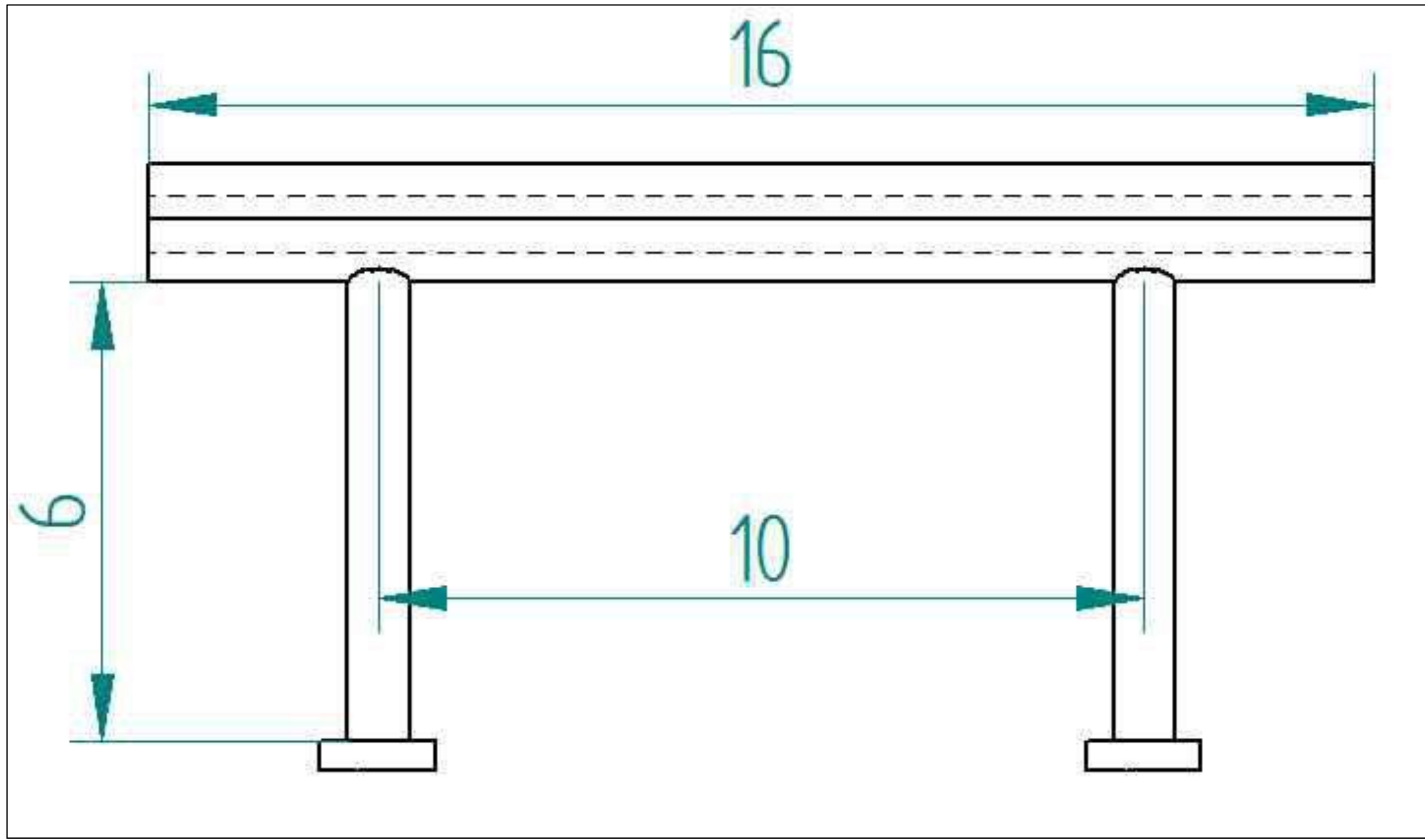
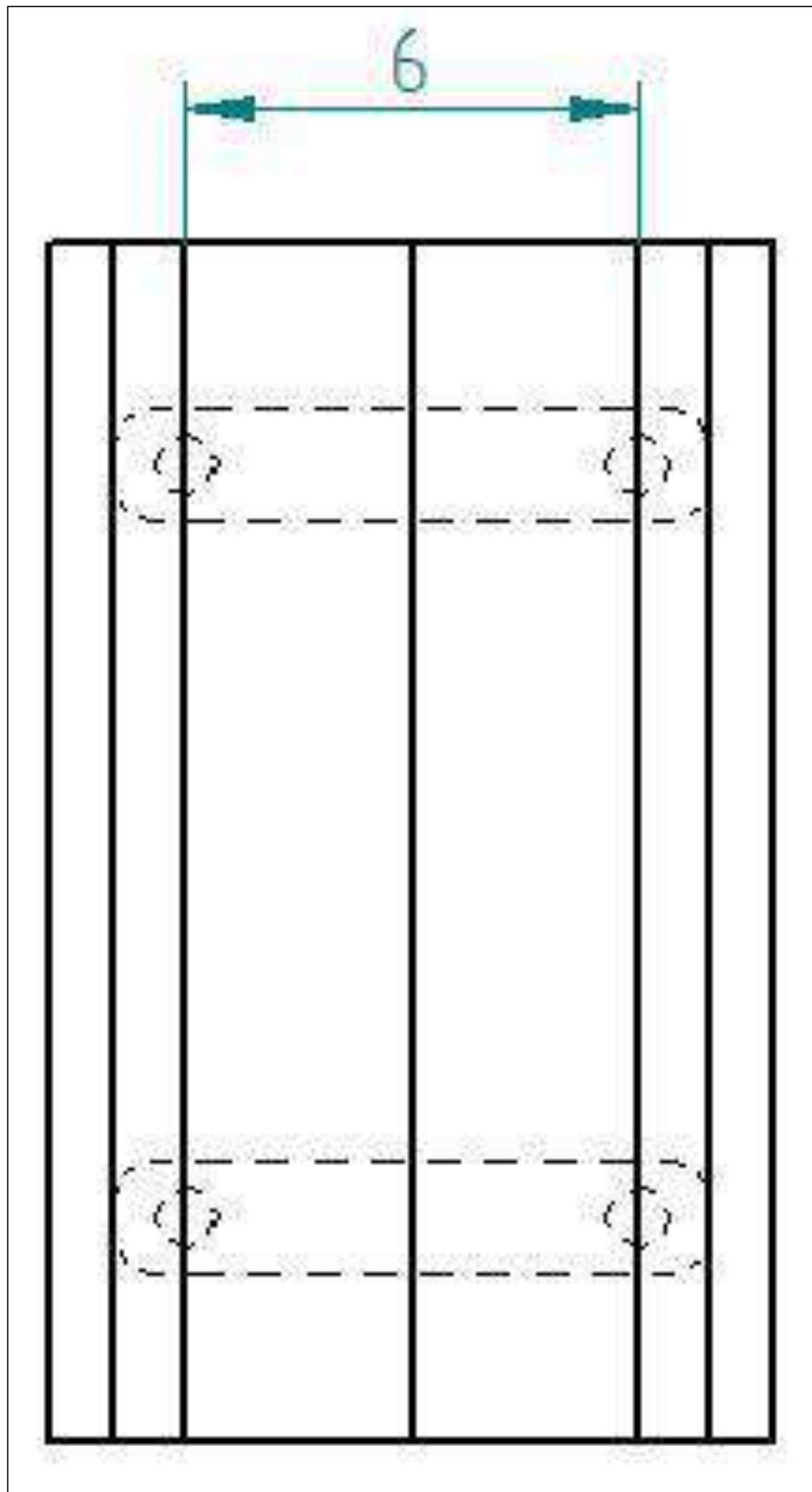
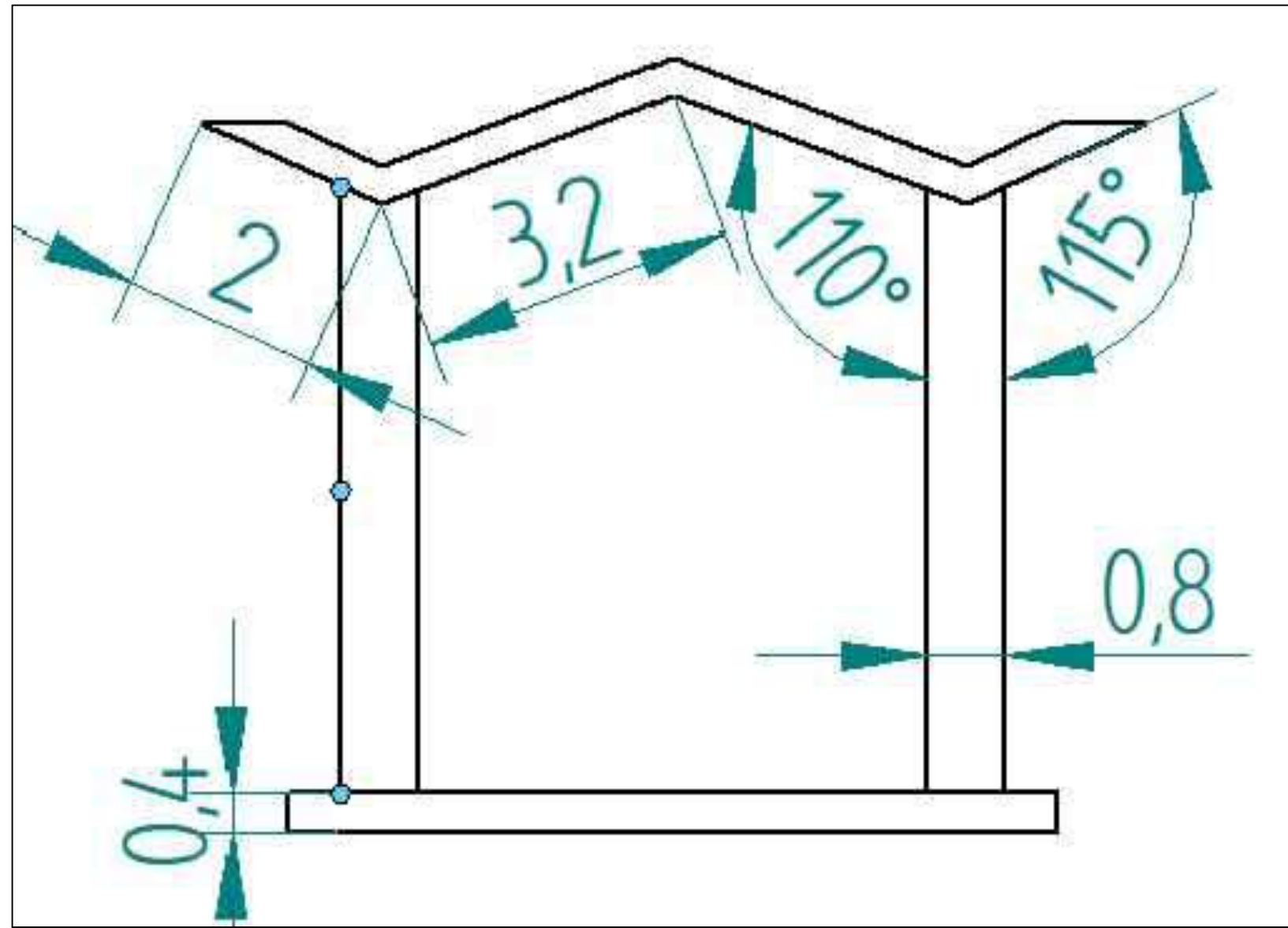
TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO			
		ANCLAJES TIENDA	
		Autor:	Aymeric PIERRE
Fecha:		17/03/2022	Firma:
Escala:		-	Nº Plano: 8

D

C

B

A



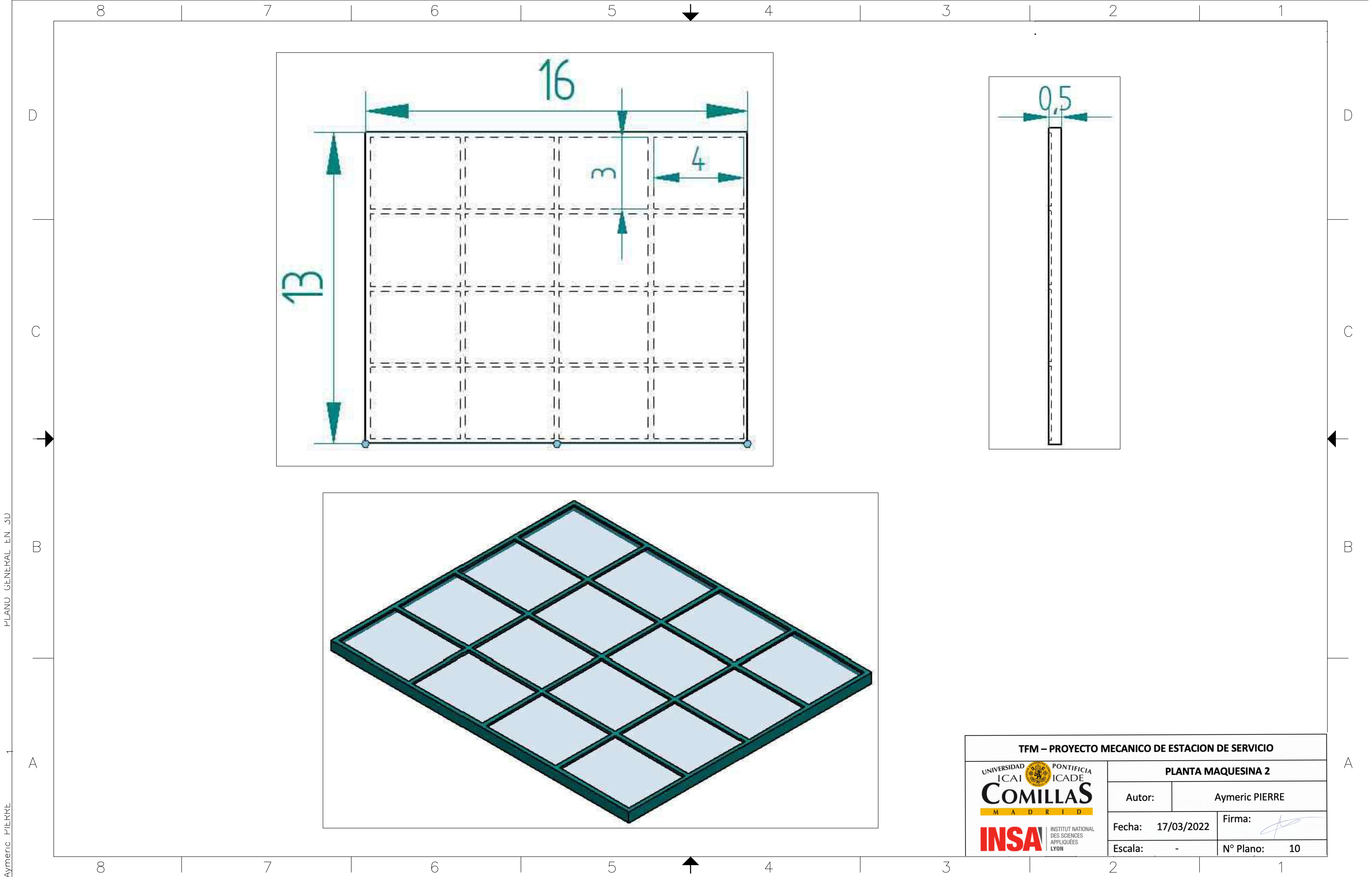
D

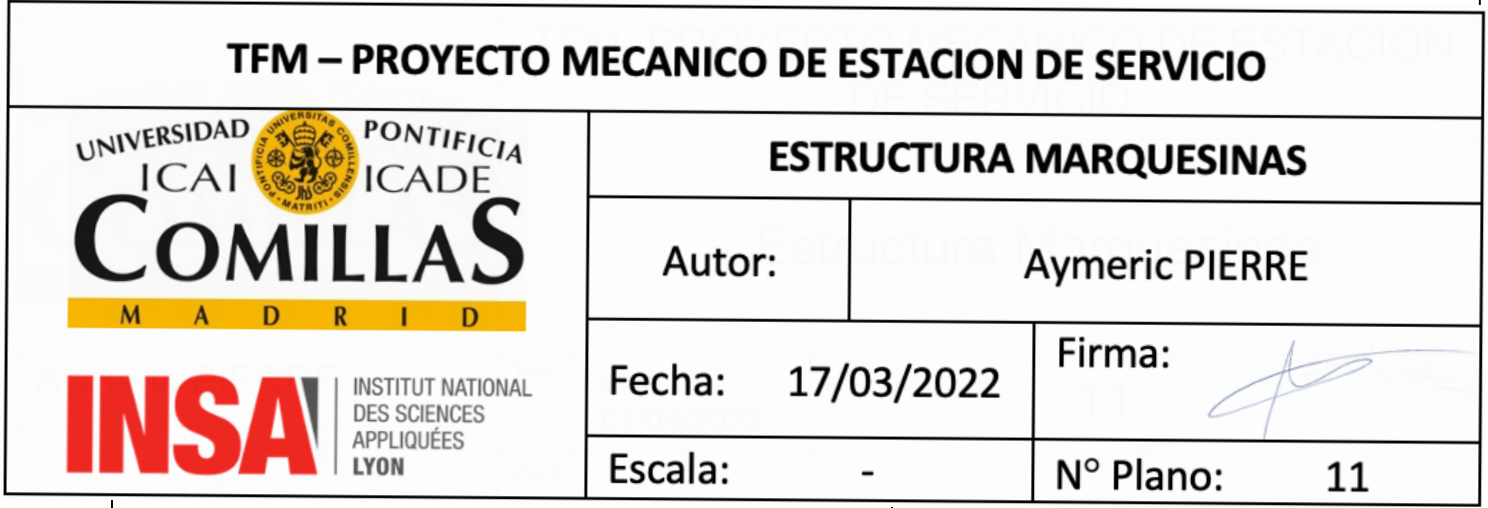
C

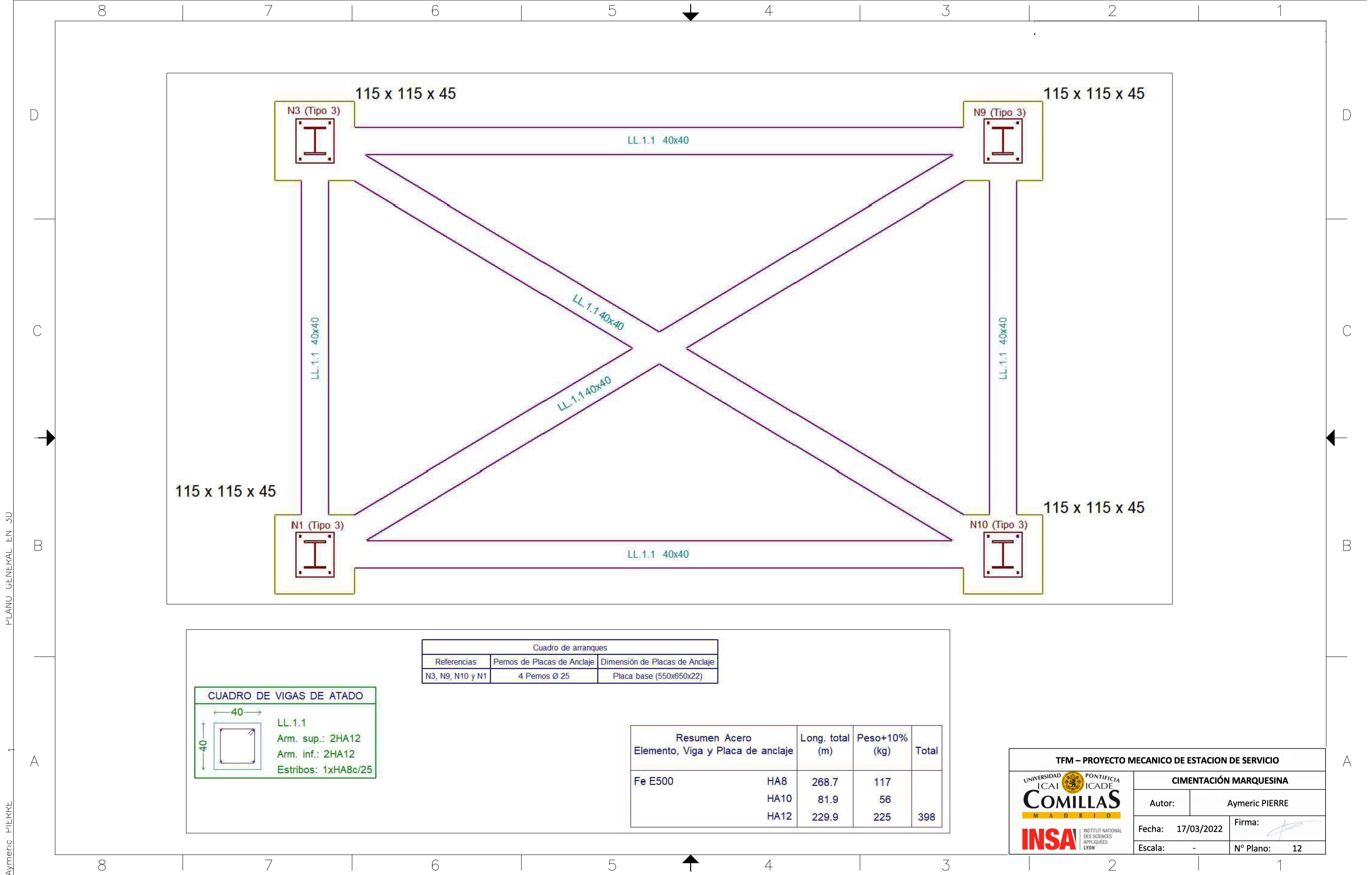
B

A

TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO			
UNIVERSIDAD ICAI PONTIFICIA ICADE COMILLAS MADRID INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES LYON		PLANTA MAQUESINA	
		Autor:	Aymeric PIERRE
		Fecha:	17/03/2022
		Escala:	-
		Firma:	
		Nº Plano:	9







D

C

B

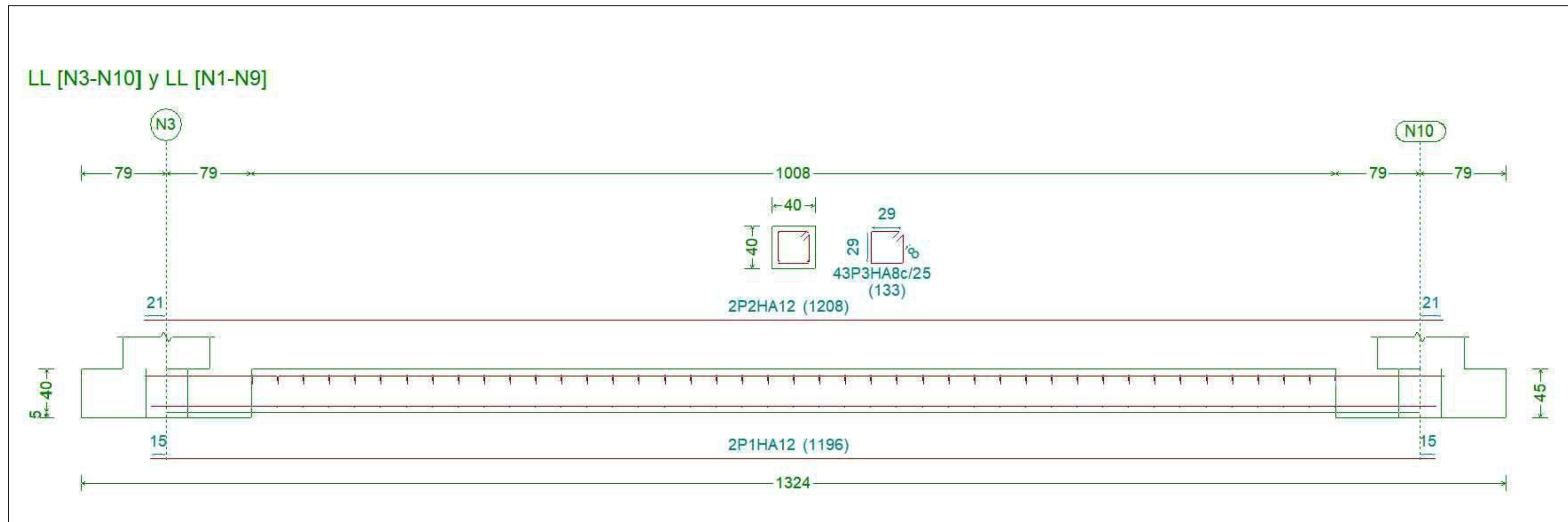
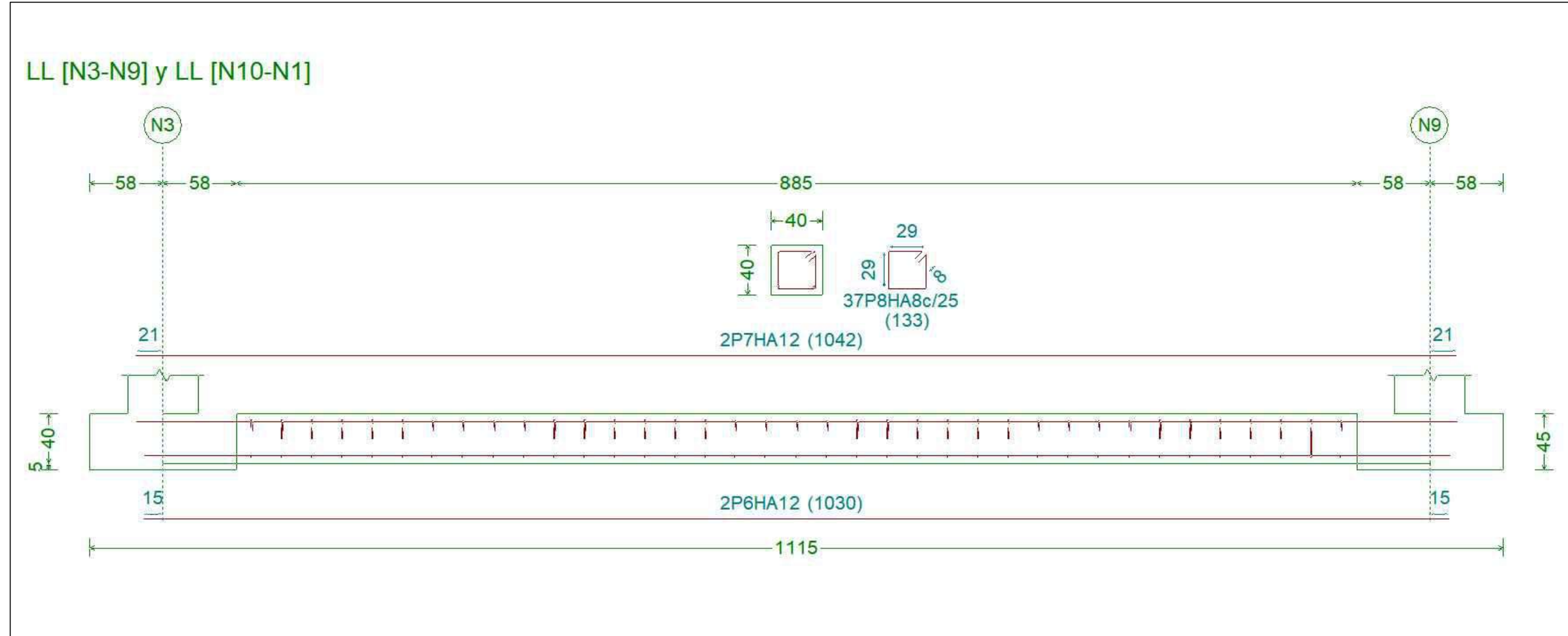
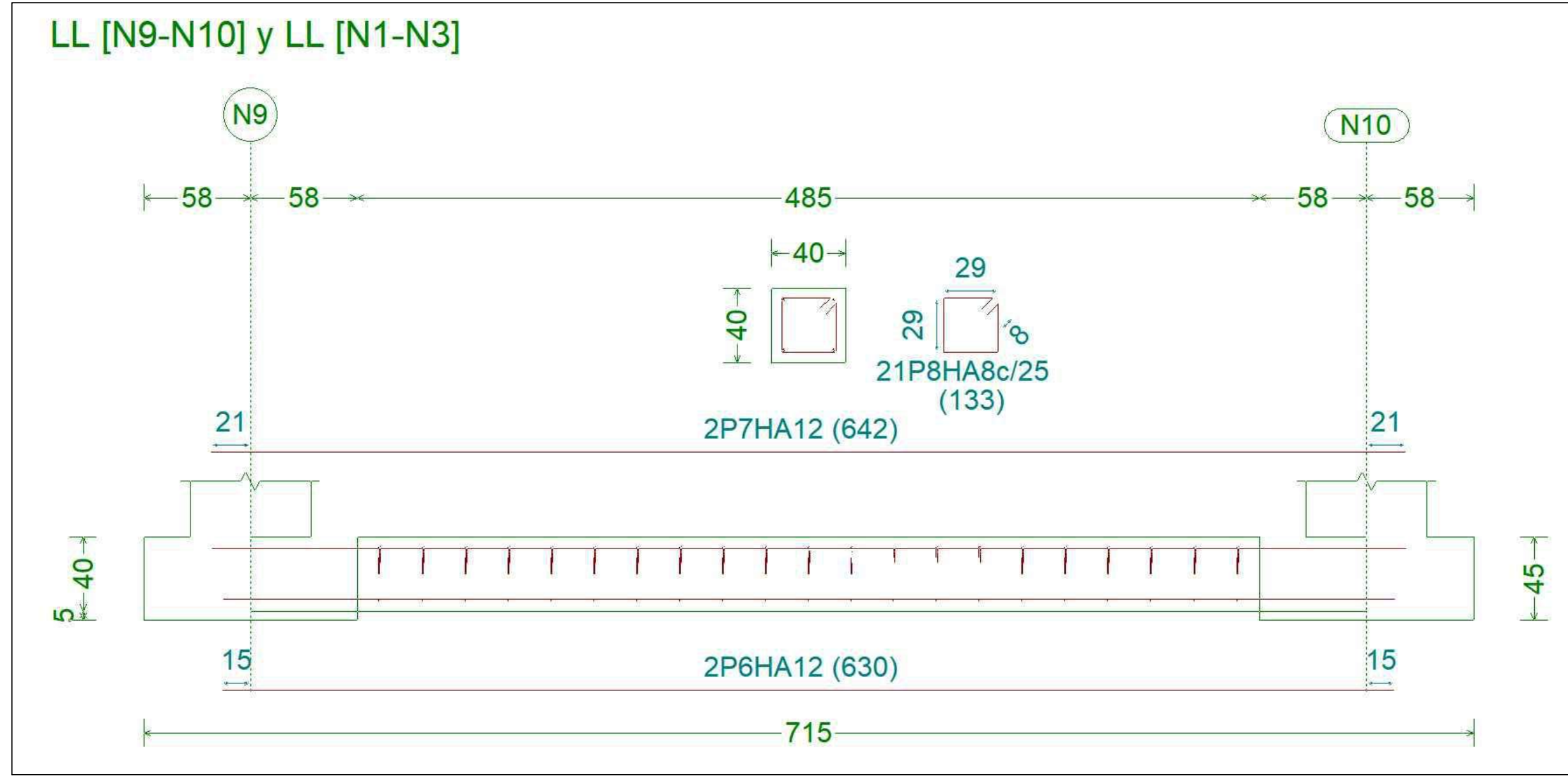
A

D

C

B

A



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Fe E500 (kg)
N3=N9=N10=N1	1	HA10	8	128	1024	6.3
	2	HA10	8	128	1024	6.3
	Total+10%: (x4):				13.9	55.6
LL [N3-N9]=LL [N10-N1]	3	HA12	2	1030	2060	18.3
	4	HA12	2	1042	2084	18.5
	5	HA8	37	133	4921	19.4
	Total+10%: (x2):				61.8	123.6
LL [N9-N10]=LL [N1-N3]	6	HA12	2	630	1260	11.2
	7	HA12	2	642	1284	11.4
	8	HA8	21	133	2793	11.0
	Total+10%: (x2):				37.0	74.0
				HA8:	66.8	
				HA10:	55.6	
				HA12:	130.8	
				Total:	253.2	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Fe E500 (kg)
LL [N3-N10]=LL [N1-N9]	1	HA12	2	1196	2392	21.2
	2	HA12	2	1208	2416	21.5
	3	HA8	43	133	5719	22.6
	Total+10%: (x2):				71.8	143.6
				HA8:	49.6	
				HA12:	94.0	
				Total:	143.6	

TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO

UNIVERSIDAD ICAI PONTIFICIA ICADE

COMILLAS

MADRID

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES LYON

VIGAS DE ATADO MARQUESINA

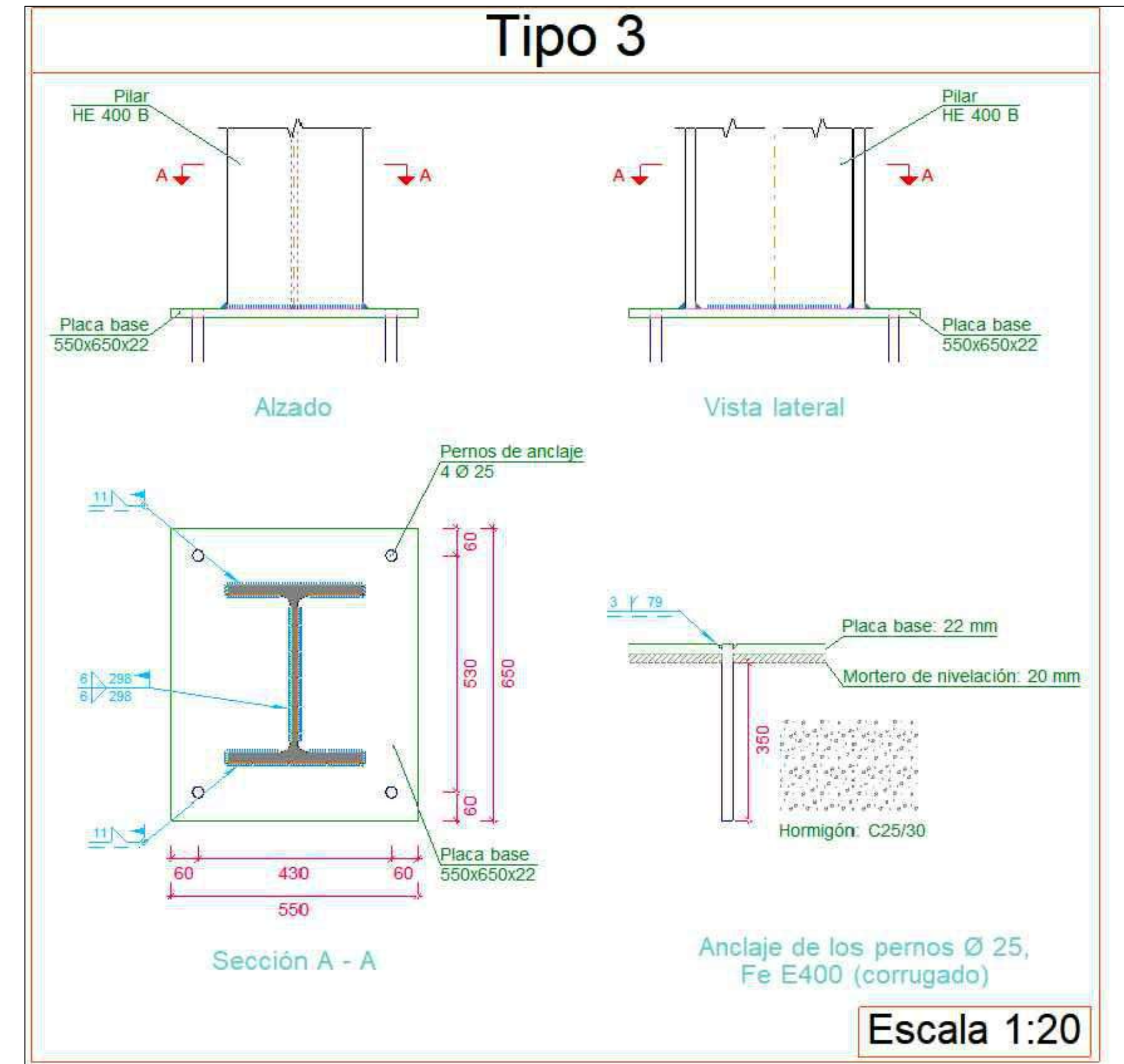
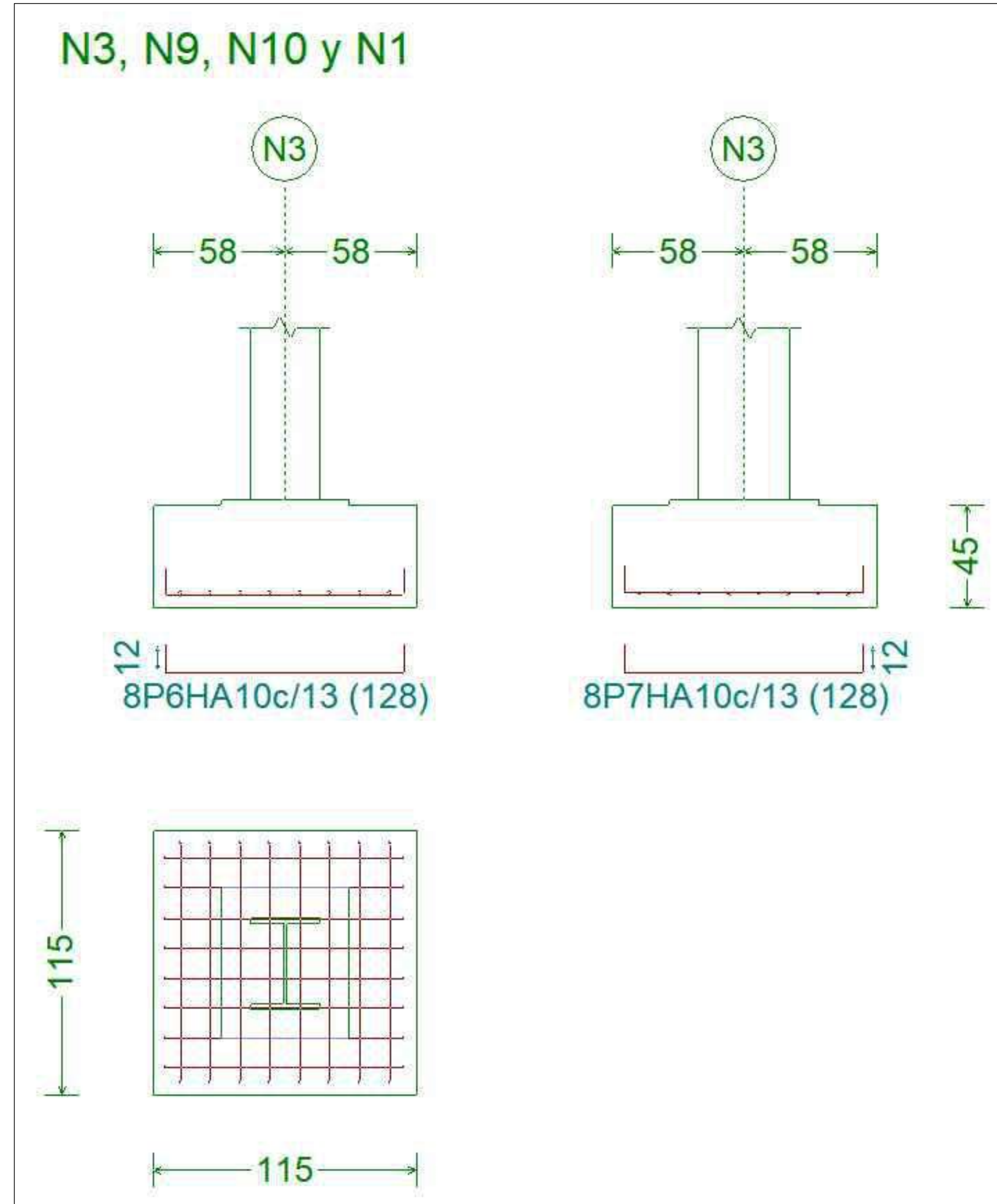
Autor: Aymeric PIERRE

Fecha: 17/03/2022

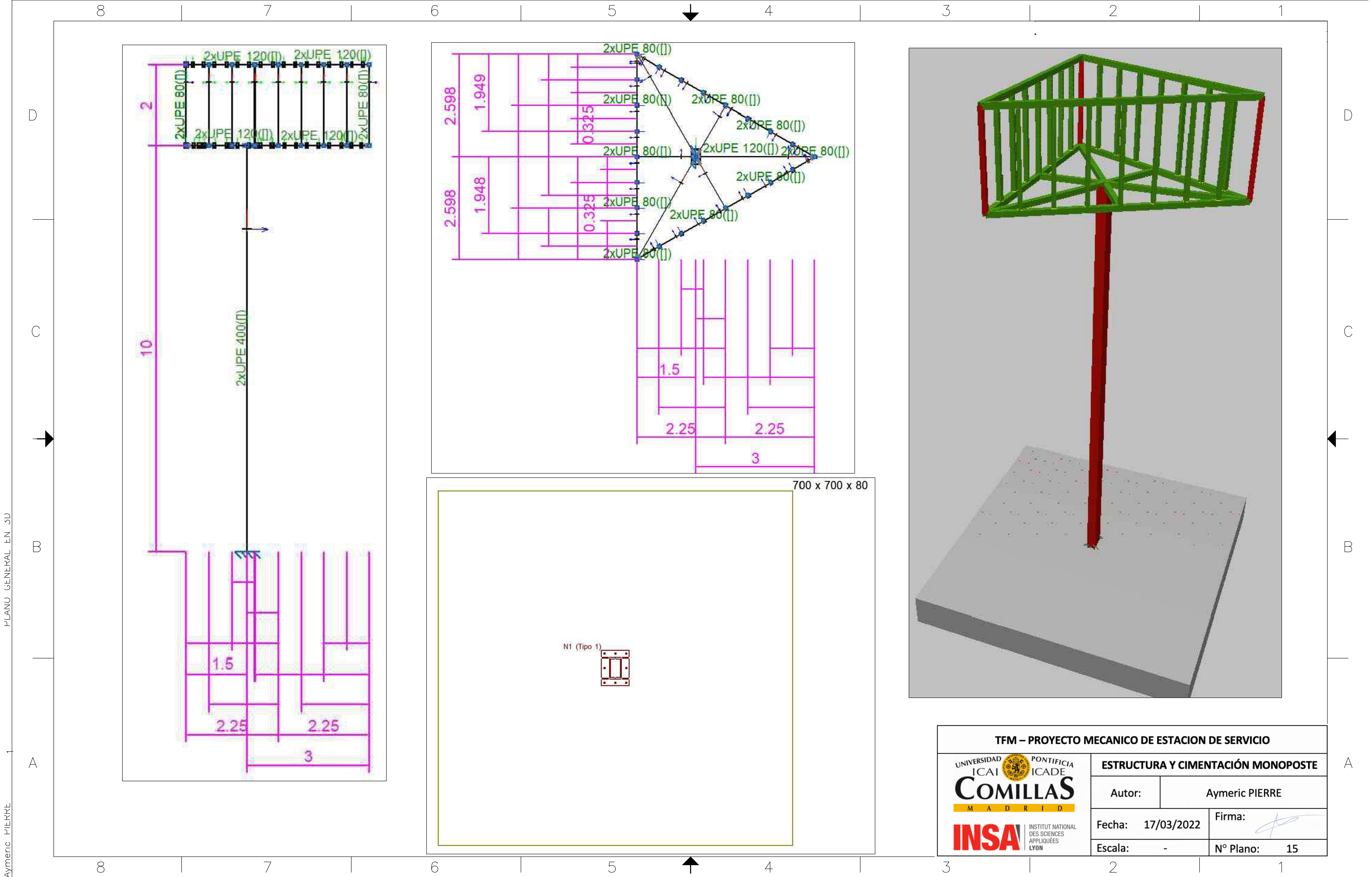
Escala: -

Firma:

Nº Plano: 13



TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO		
	ZAPATAS Y ANCLAJES MARQUESINA	
	Autor:	Aymeric PIERRE
	Fecha: 17/03/2022	Firma: 
	Escala: -	Nº Plano: 14



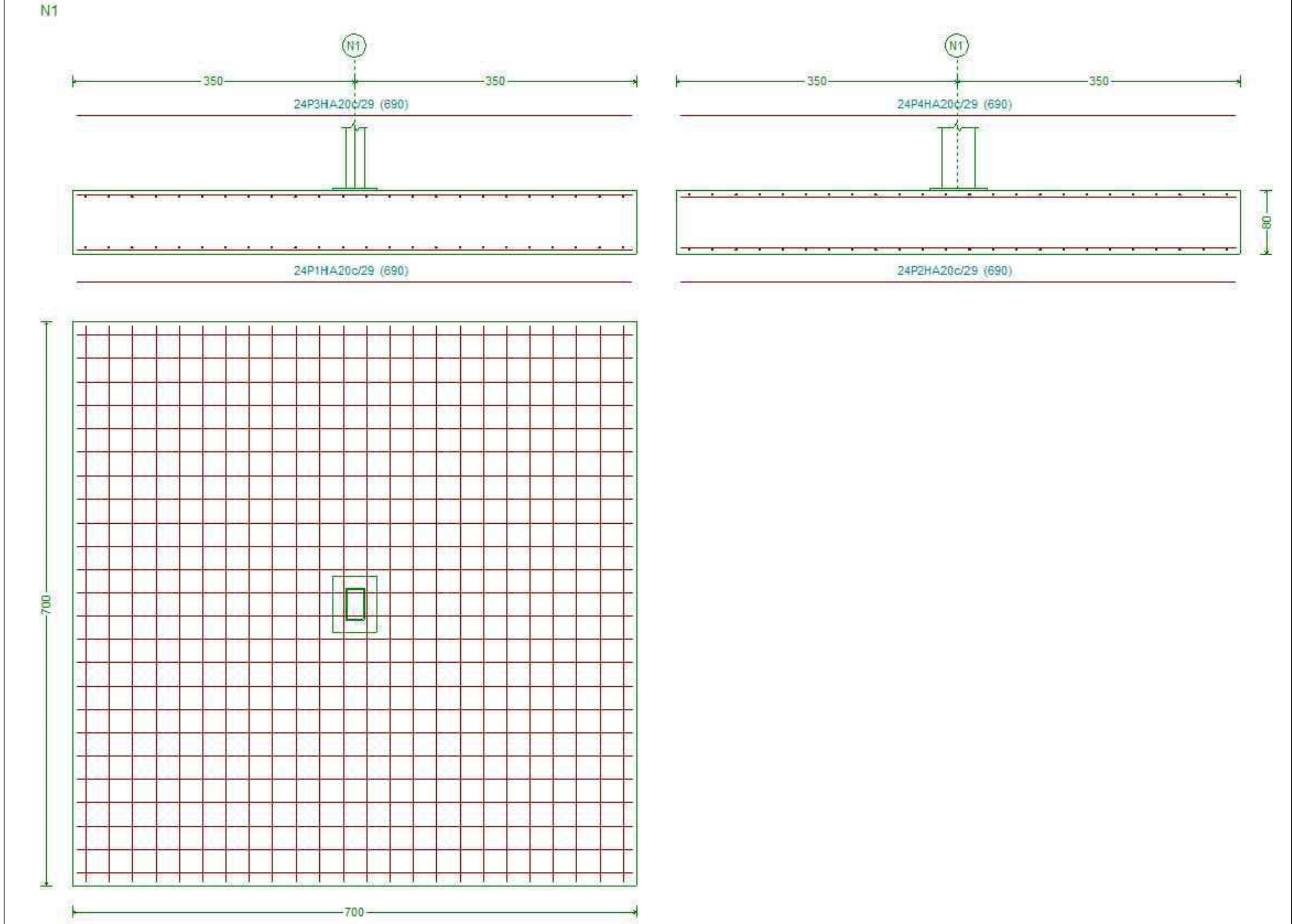
D

C

B

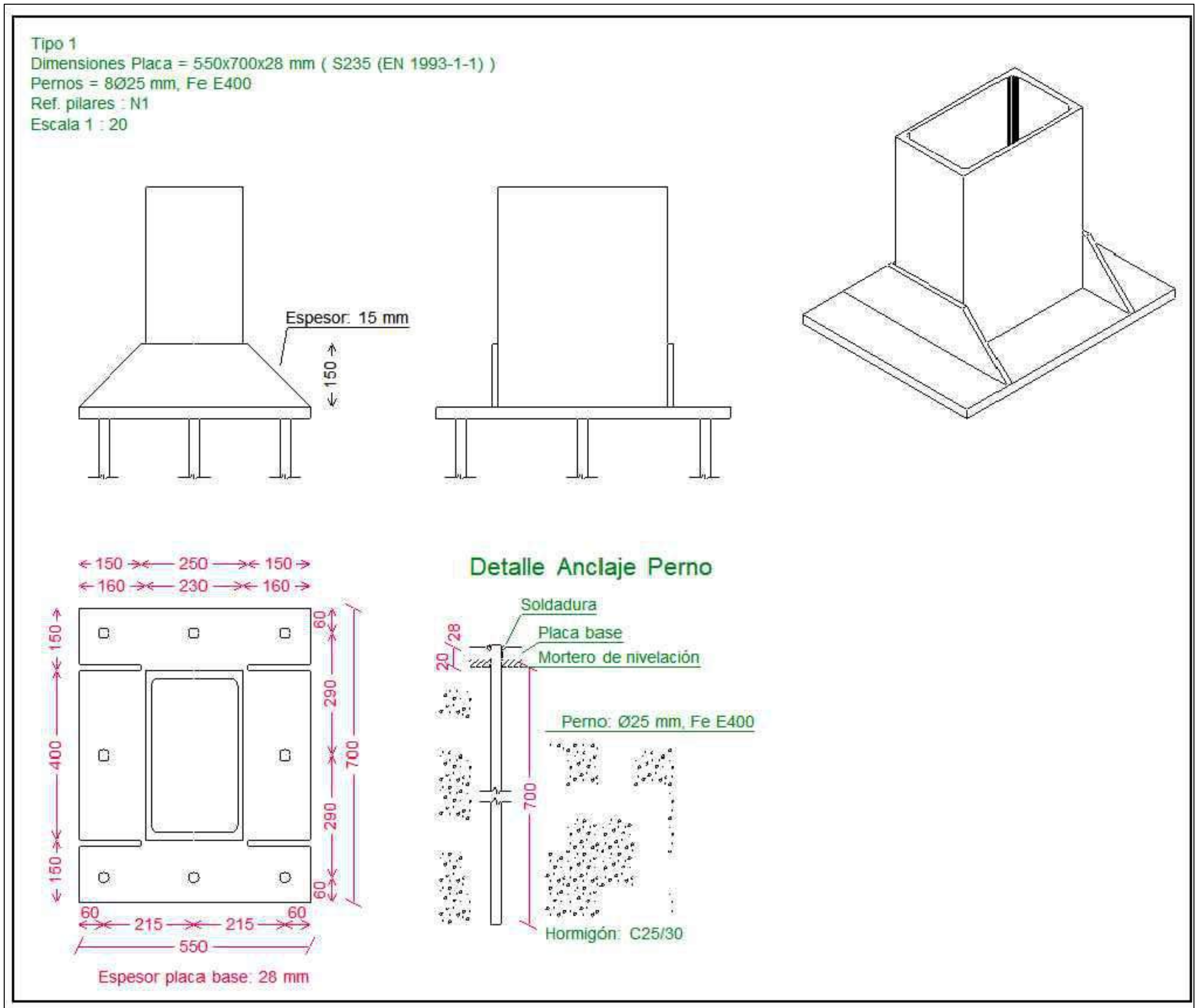
A

8 7 6 5 4 3 2 1



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1	8 Pernos Ø 25	Placa base (550x700x28)

Resumen Acero Elemento y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)
Fe E500	HA20	662.4	1797



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Fe E500 (kg)
N1	1	HA20	24	690	16560	408.4
	2	HA20	24	690	16560	408.4
	3	HA20	24	690	16560	408.4
	4	HA20	24	690	16560	408.4
Total+10%:						1797.0
						HA20: 1797.0
						Total: 1797.0

TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO

UNIVERSIDAD ICAI PONTIFICIA COMILLAS MADRID

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES LYON

ZAPATAS Y ANCLAJES MONOPOSTE

Autor: Aymeric PIERRE

Fecha: 17/03/2022 Firma:

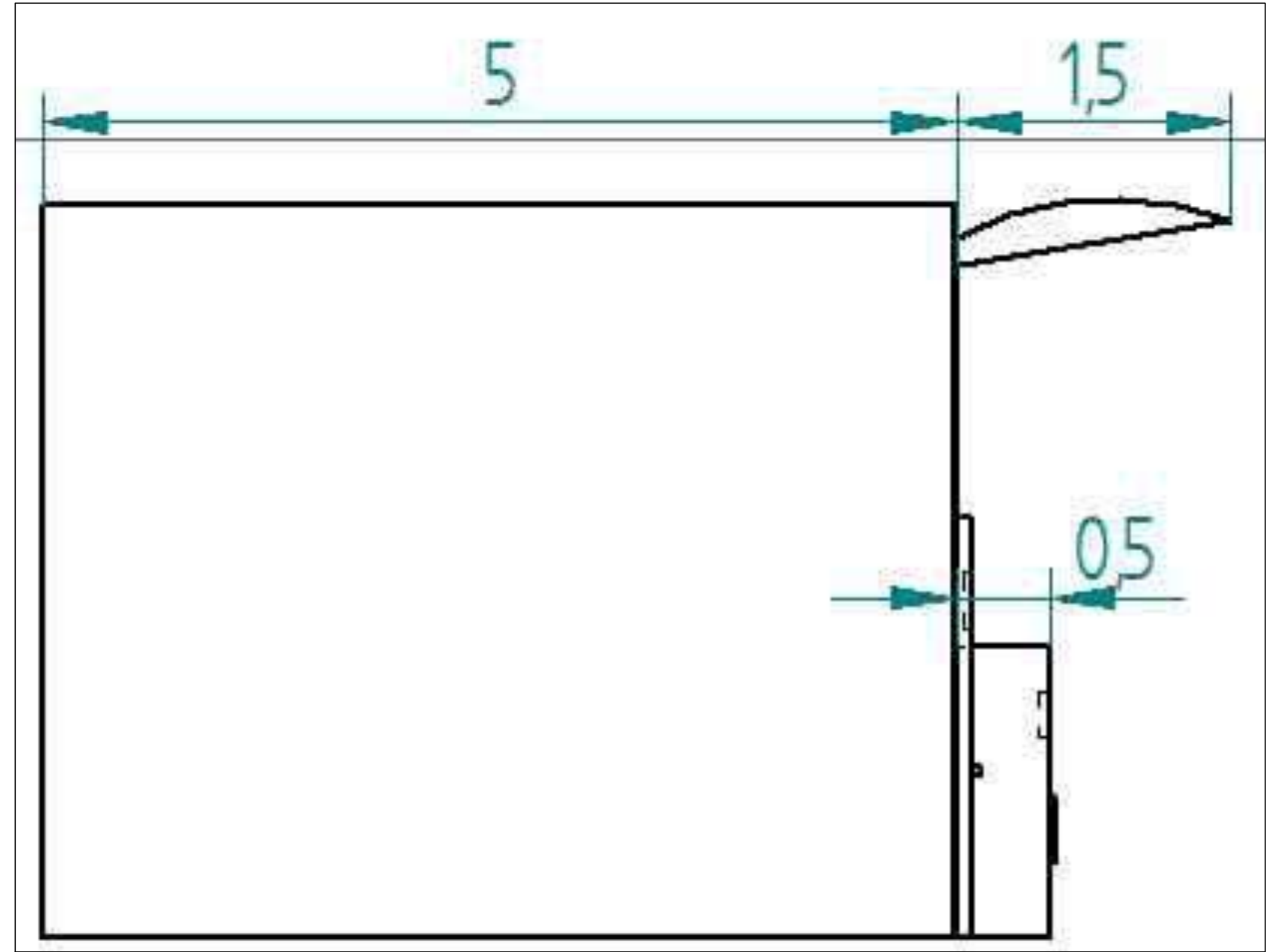
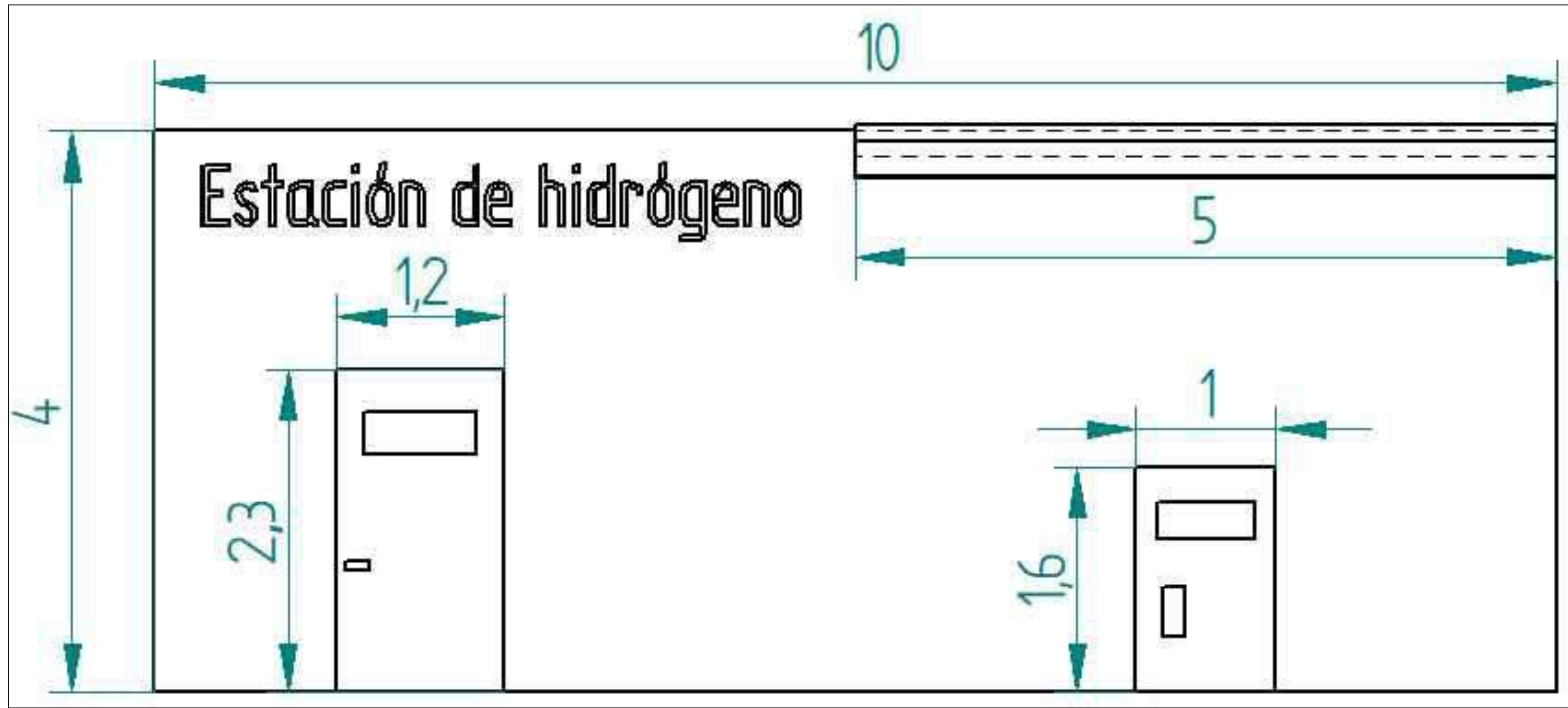
Escala: - N° Plano: 16

D

C

B

A

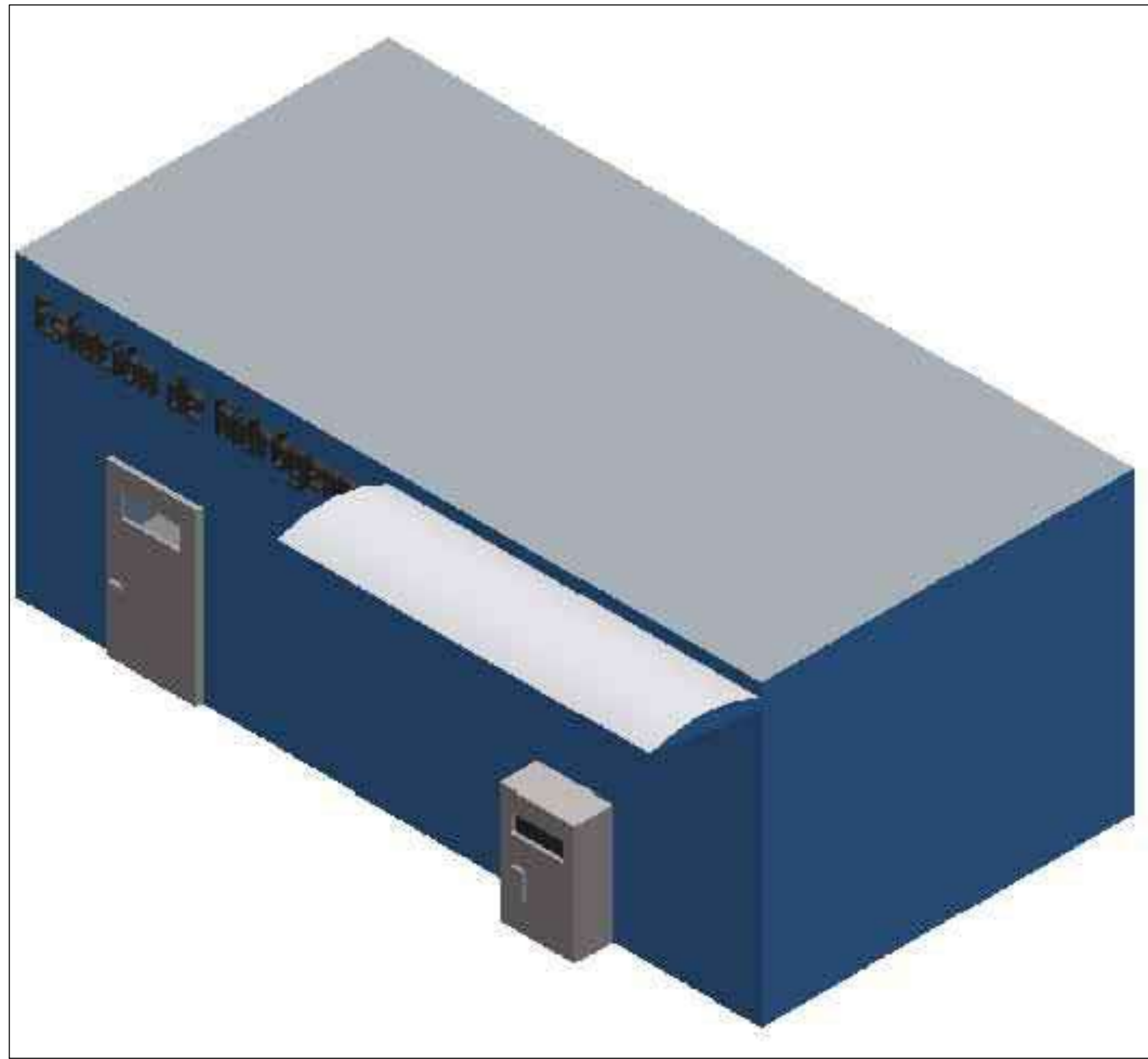


D

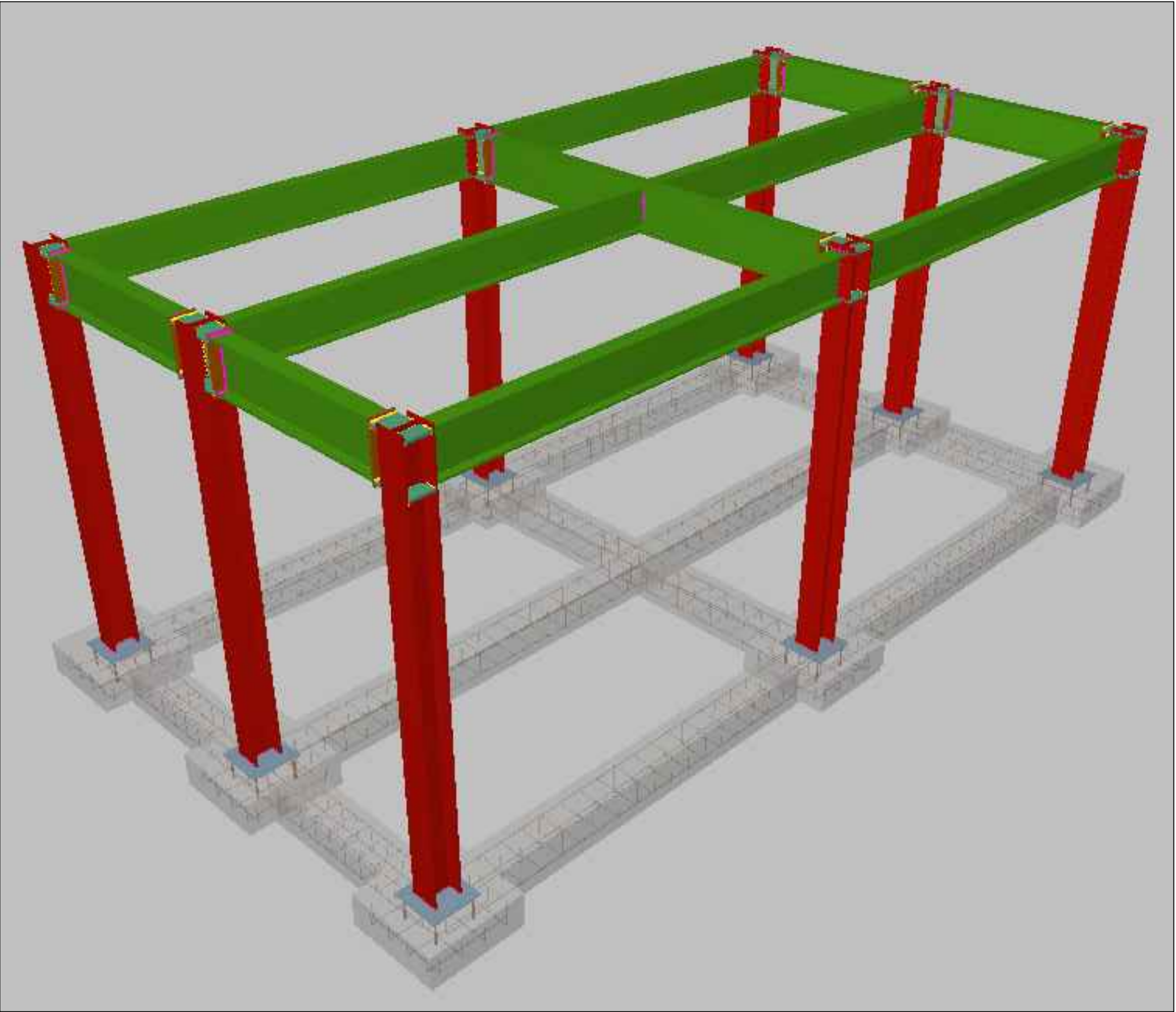
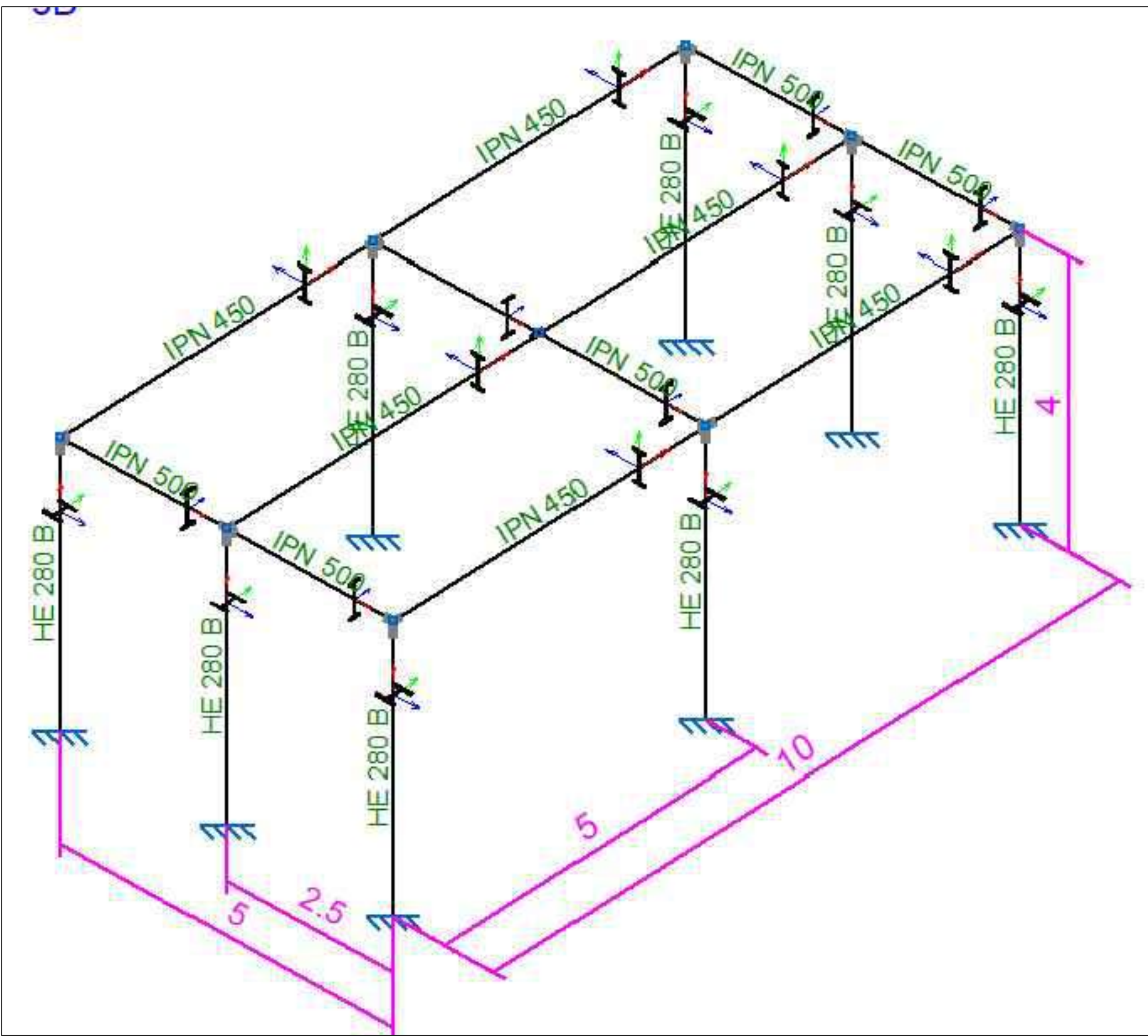
C

B

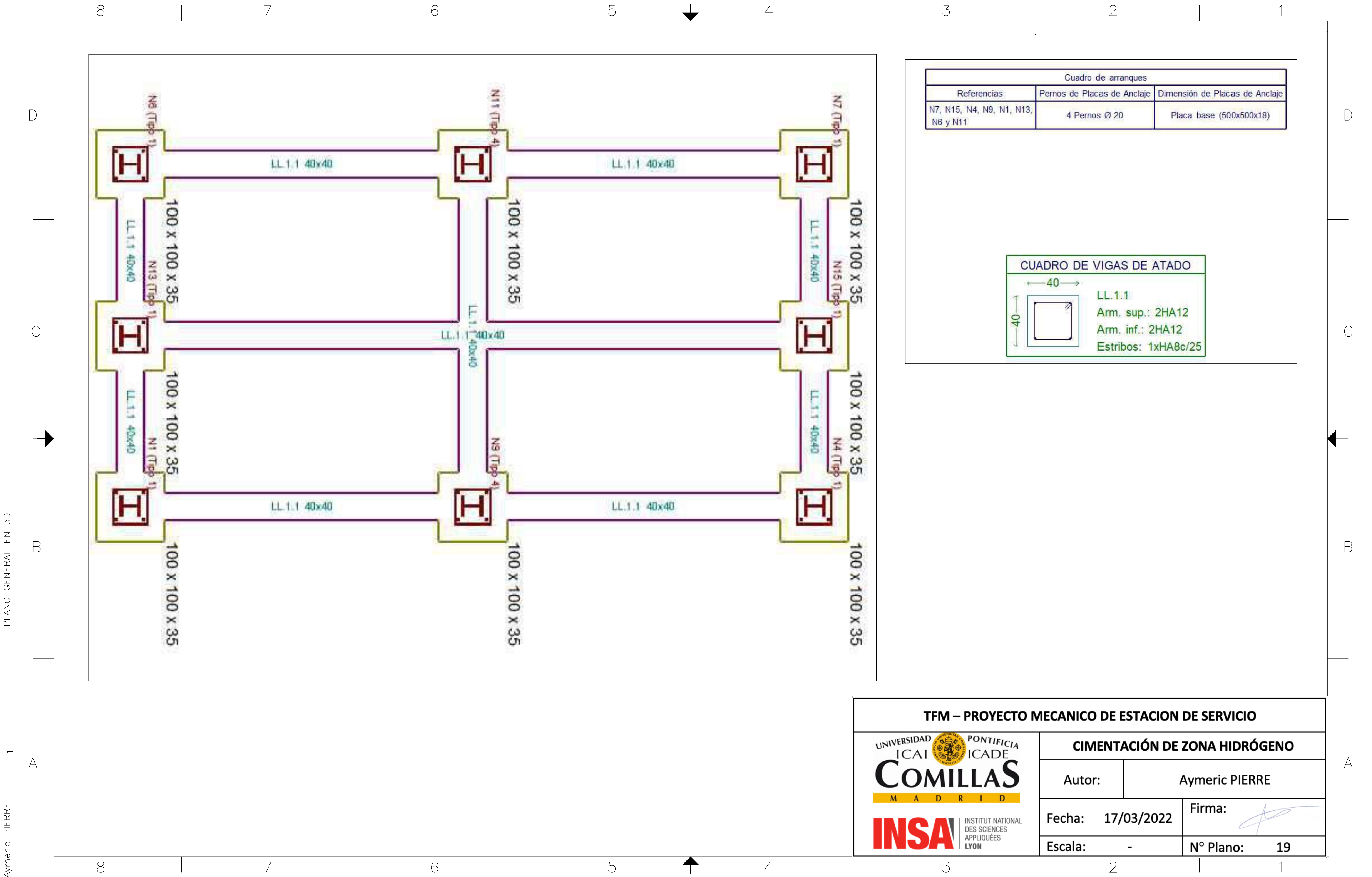
A



TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO			
UNIVERSIDAD ICAI PONTIFICIA ICADE COMILLAS M A D R I D INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES LYON	PLANTA ESTACIÓN DE HIDRÓGENO		
	Autor:	Aymeric PIERRE	
	Fecha:	17/03/2022	Firma:
	Escala:	-	Nº Plano: 17



TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO			
UNIVERSIDAD ICAI PONTIFICIA ICADE COMILLAS M A D R I D INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES LYON	ESTRUCTURA DE ZONA HIDRÓGENO		
	Autor:	Aymeric PIERRE	
	Fecha:	17/03/2022	Firma:
	Escala:	-	Nº Plano: 18



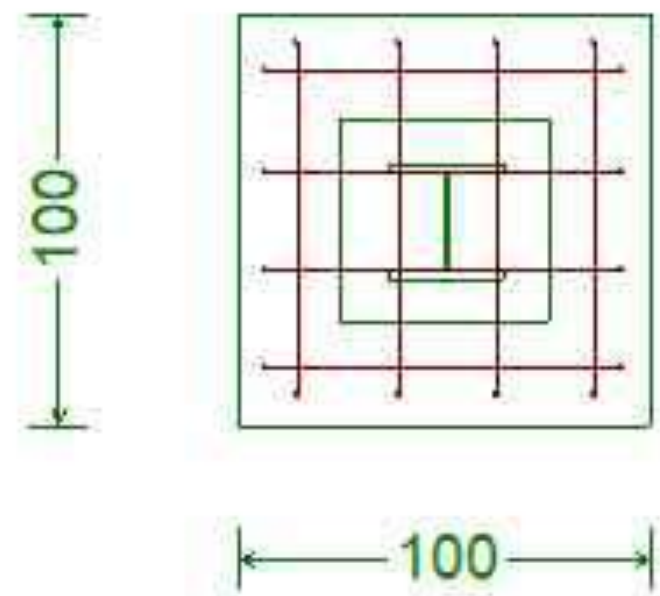
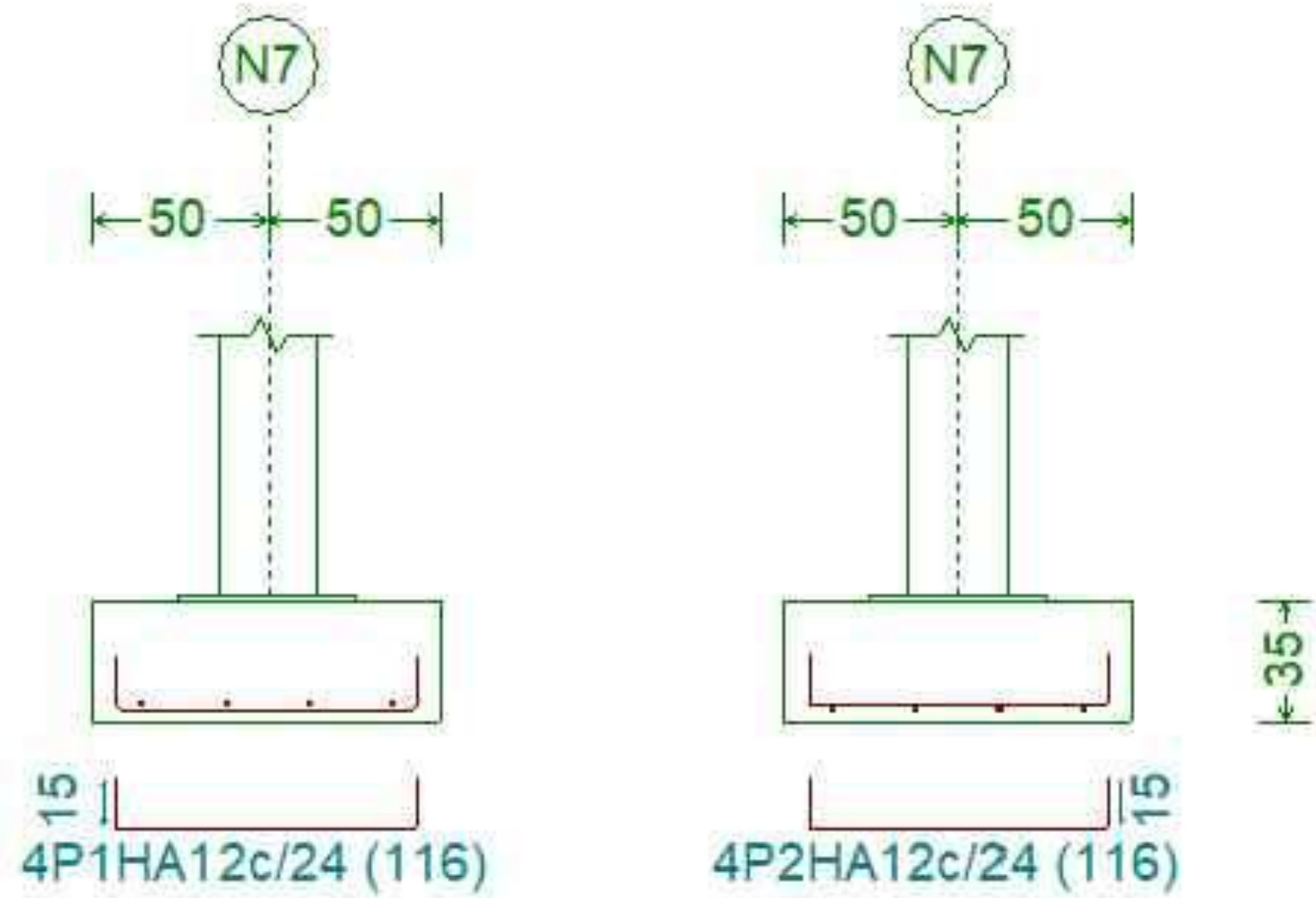
D

C

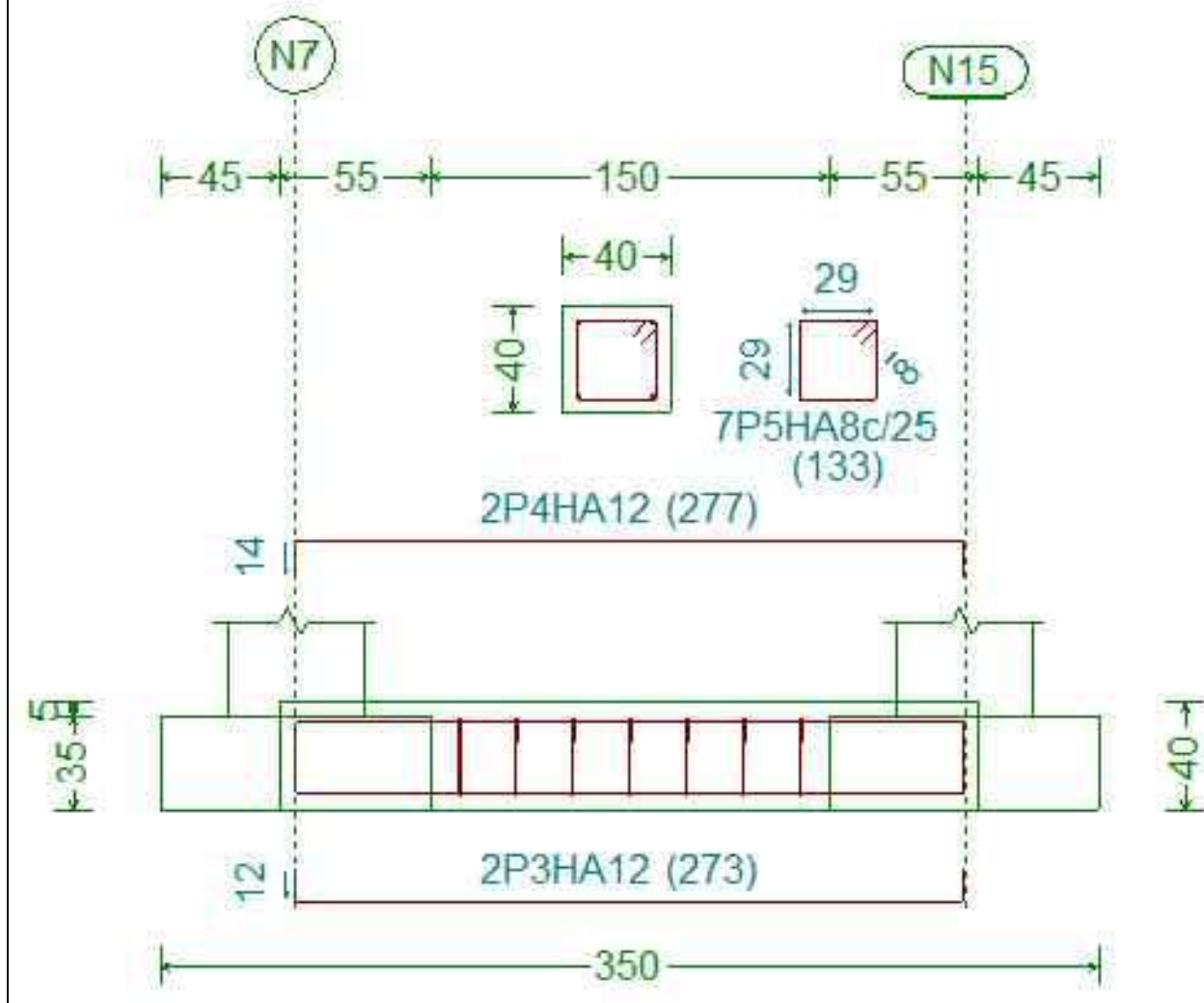
B

A

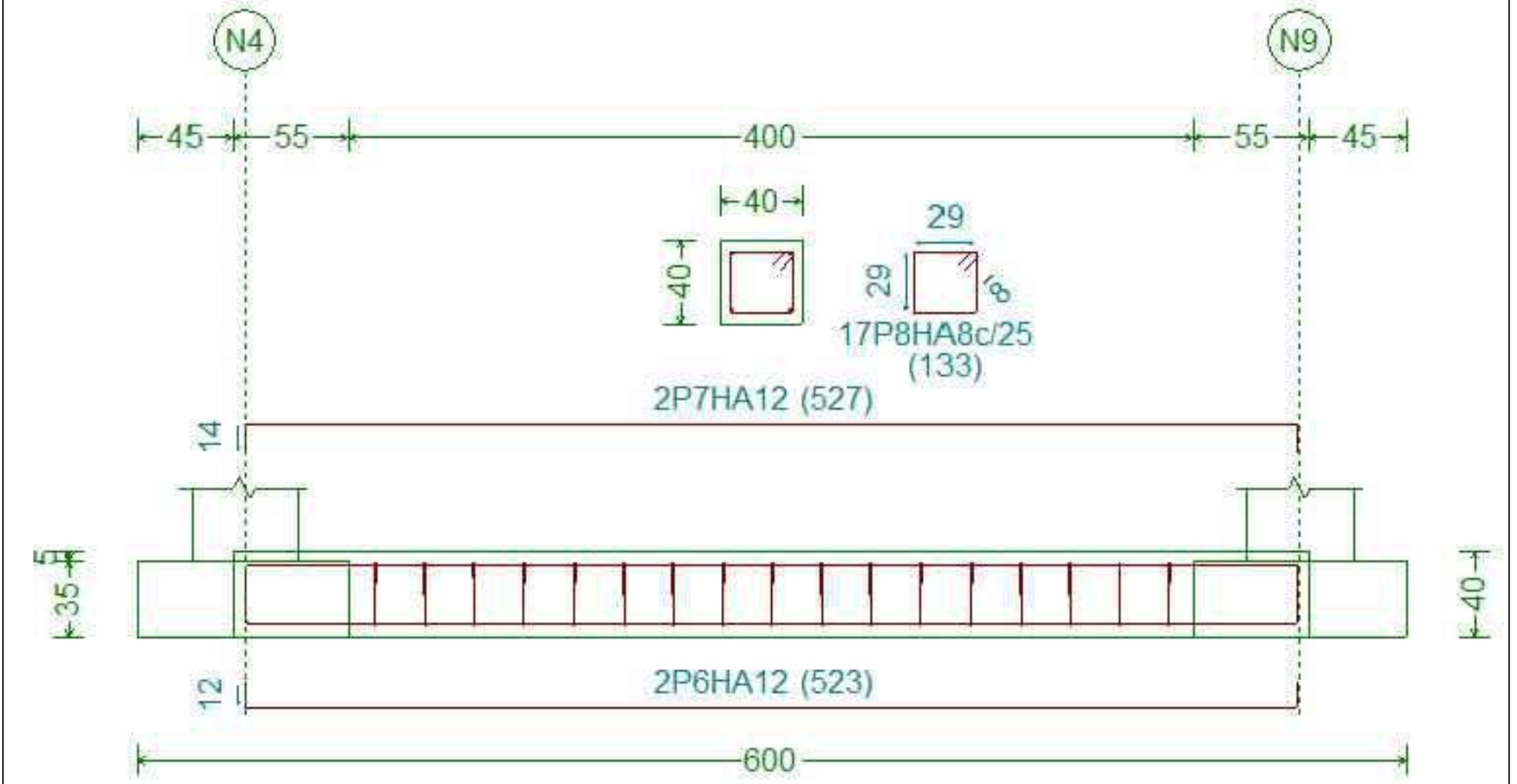
N7, N15, N4, N9, N1, N13, N6 y N11



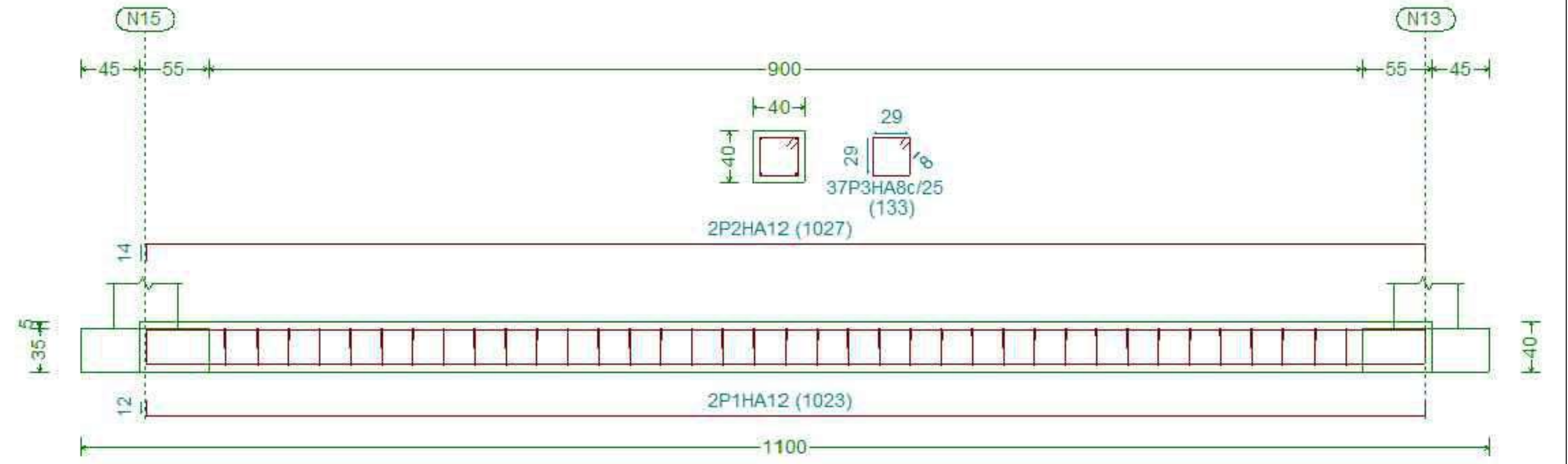
LL [N7-N15], LL [N4-N15], LL [N1-N13] y LL [N13-N6]



LL [N4-N9], LL [N9-N1], LL [N6-N11], LL [N11-N7] y LL [N11-N9]



LL [N15-N13]



D

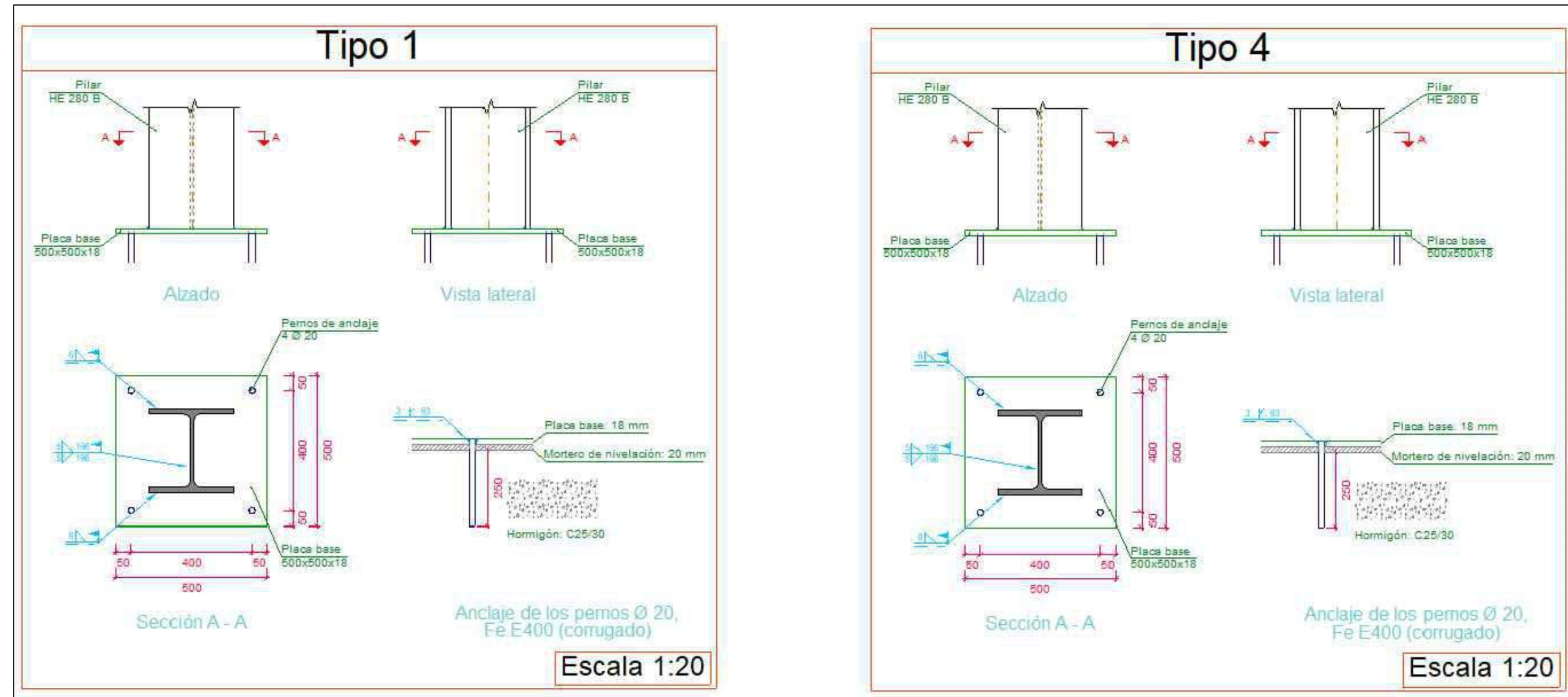
C

B

A

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Fe E500 (kg)
N7=N15=N4=N9=N1=N13=N6 N11	1	HA12	4	116	464	4.1
	2	HA12	4	116	464	4.1
	Total+10%: (x8):				9.0	72.0
LL [N7-N15]=LL [N4-N15] LL [N1-N13]=LL [N13-N6]	3	HA12	2	273	546	4.8
	4	HA12	2	277	554	4.9
	5	HA8	7	133	931	3.7
	Total+10%: (x4):				14.7	58.8
LL [N4-N9]=LL [N9-N1] LL [N6-N11]=LL [N11-N7] LL [N11-N9]	6	HA12	2	523	1046	9.3
	7	HA12	2	527	1054	9.4
	8	HA8	17	133	2261	8.9
	Total+10%: (x5):				30.4	152.0
				HA8:	65.0	
				HA12:	217.8	
				Total:	282.8	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Fe E500 (kg)
LL [N15-N13]	1	HA12	2	1023	2046	18.2
	2	HA12	2	1027	2054	18.2
	3	HA8	37	133	4921	19.4
Total+10%:					61.4	
				HA8:	21.4	
				HA12:	40.0	
				Total:	61.4	



TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO

UNIVERSIDAD ICAI

PONTIFICIA ICAIDE

COMILLAS

MADRID

INSA

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES LYON

ZAPATAS Y ANCLAJES DE ZONA HIDRÓGENO

Autor:

Aymeric PIERRE

Fecha:

17/03/2022

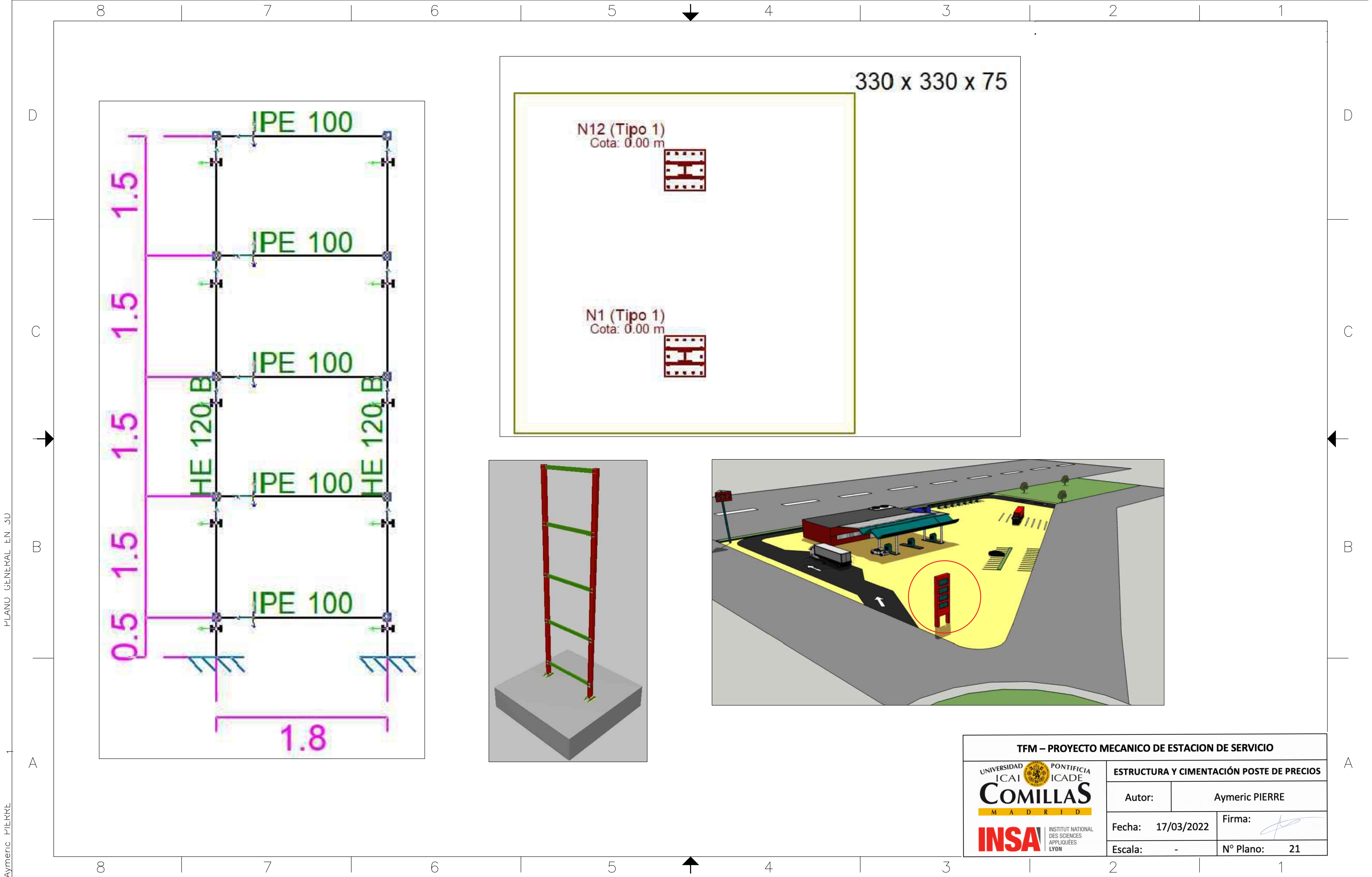
Firma:

Escala:

-

Nº Plano:

20

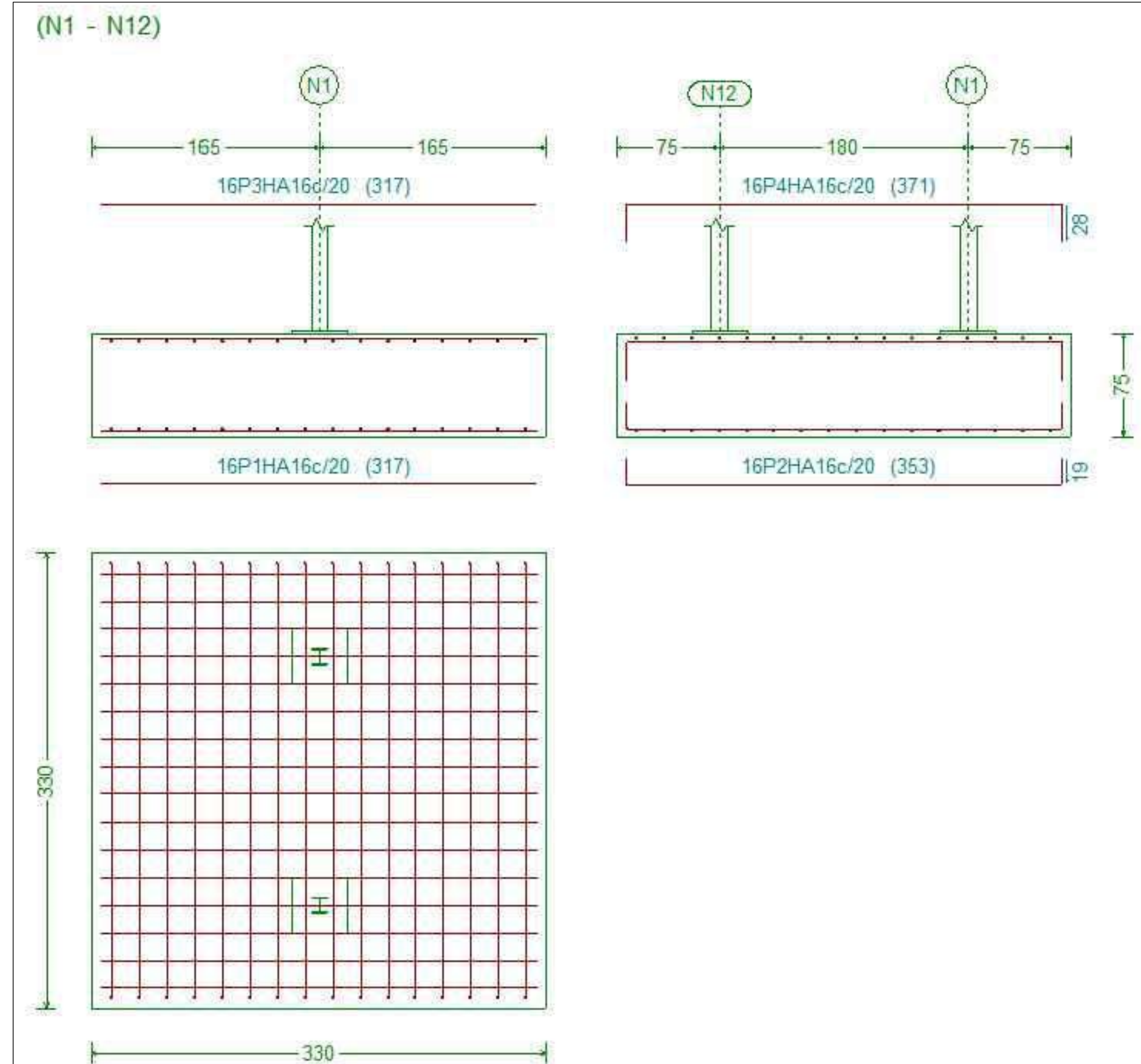


D

C

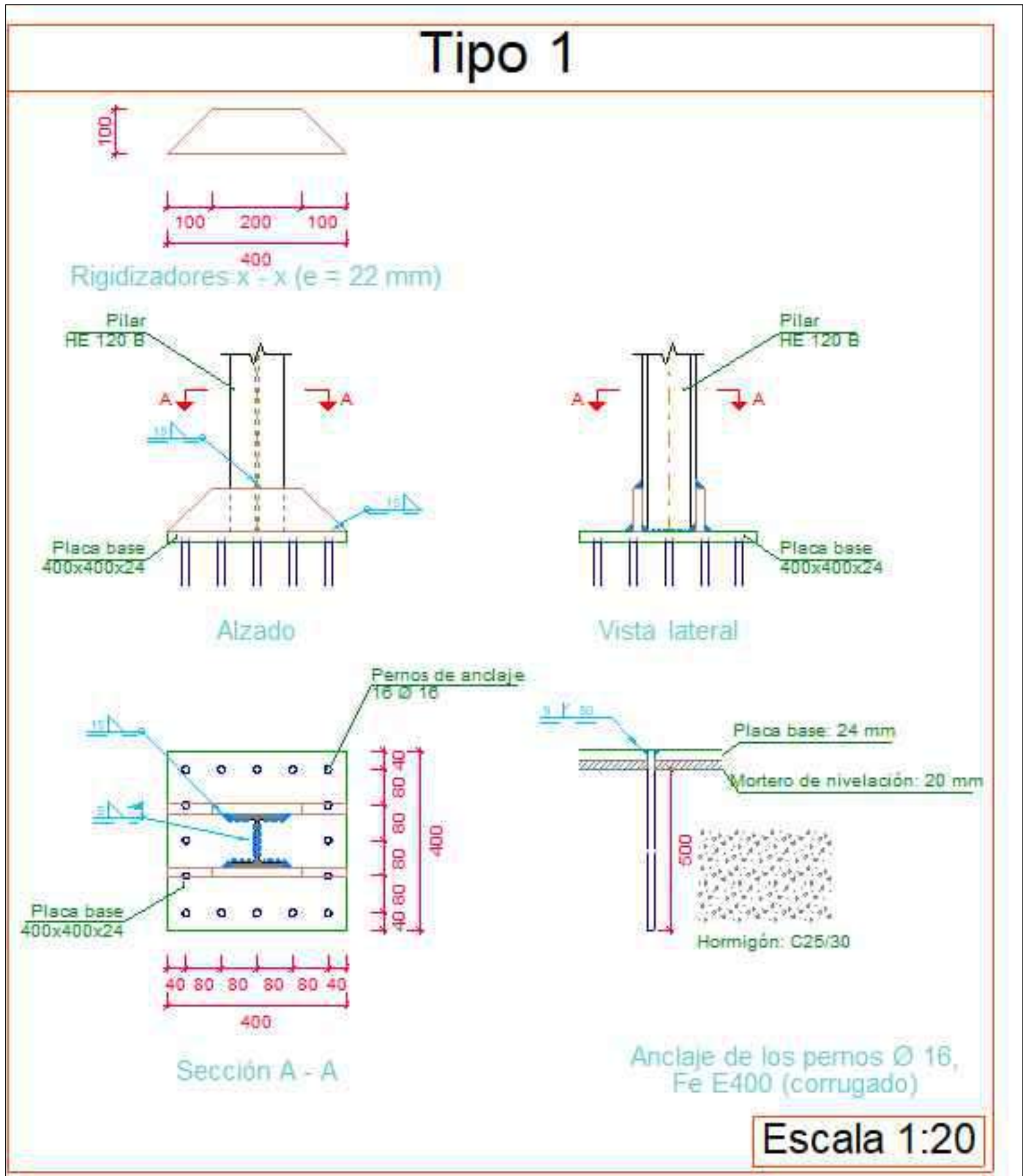
B

A



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1 y N12	16 Pernos Ø 16	Placa base (400x400x24)

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Fe E500 (kg)
(N1 - N12)	1	HA16	16	317	5072	80.1
	2	HA16	16	353	5648	89.1
	3	HA16	16	317	5072	80.1
	4	HA16	16	371	5936	93.7
Total+10%:						377.3
HA16:						377.3
Total:						377.3



TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO			
UNIVERSIDAD ICAI PONTIFICIA COMILLAS MADRID		ZAPATAS Y ANCLAJES POSTE DE PRECIOS	
Autor:		Aymeric PIERRE	
Fecha: 17/03/2022		Firma:	
Escala: -		Nº Plano: 22	

PLANO GENERAL EN 3D

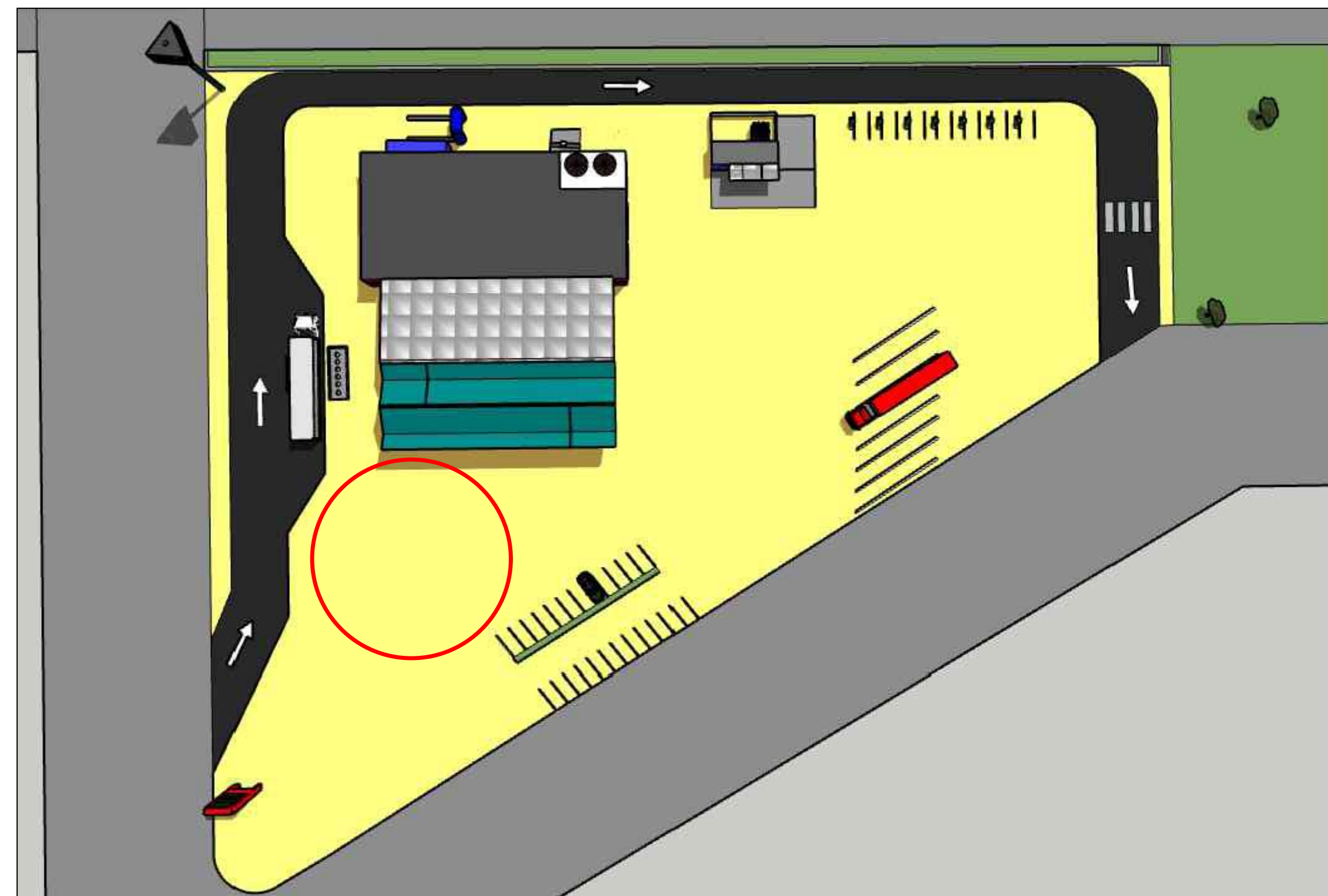
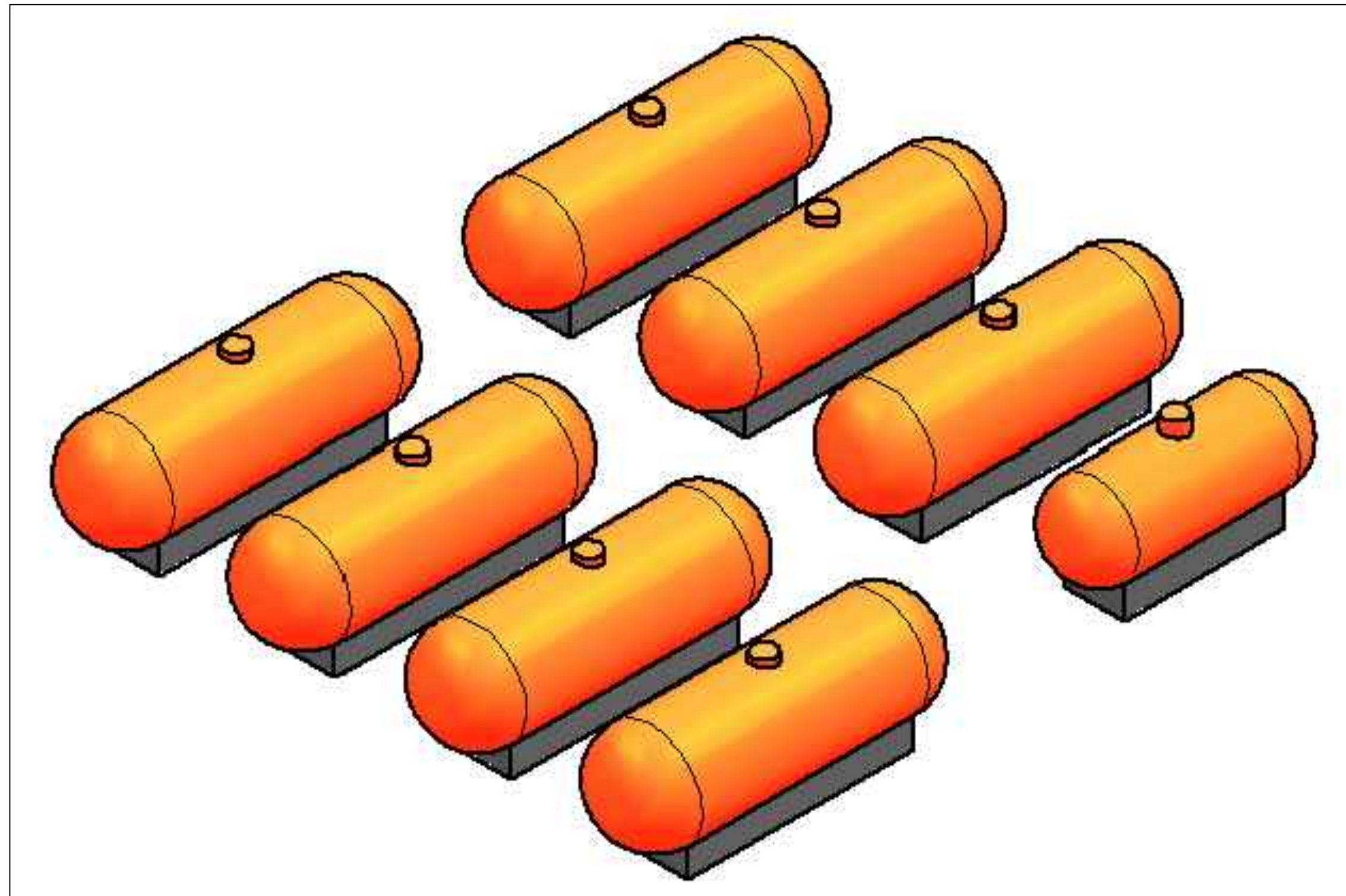
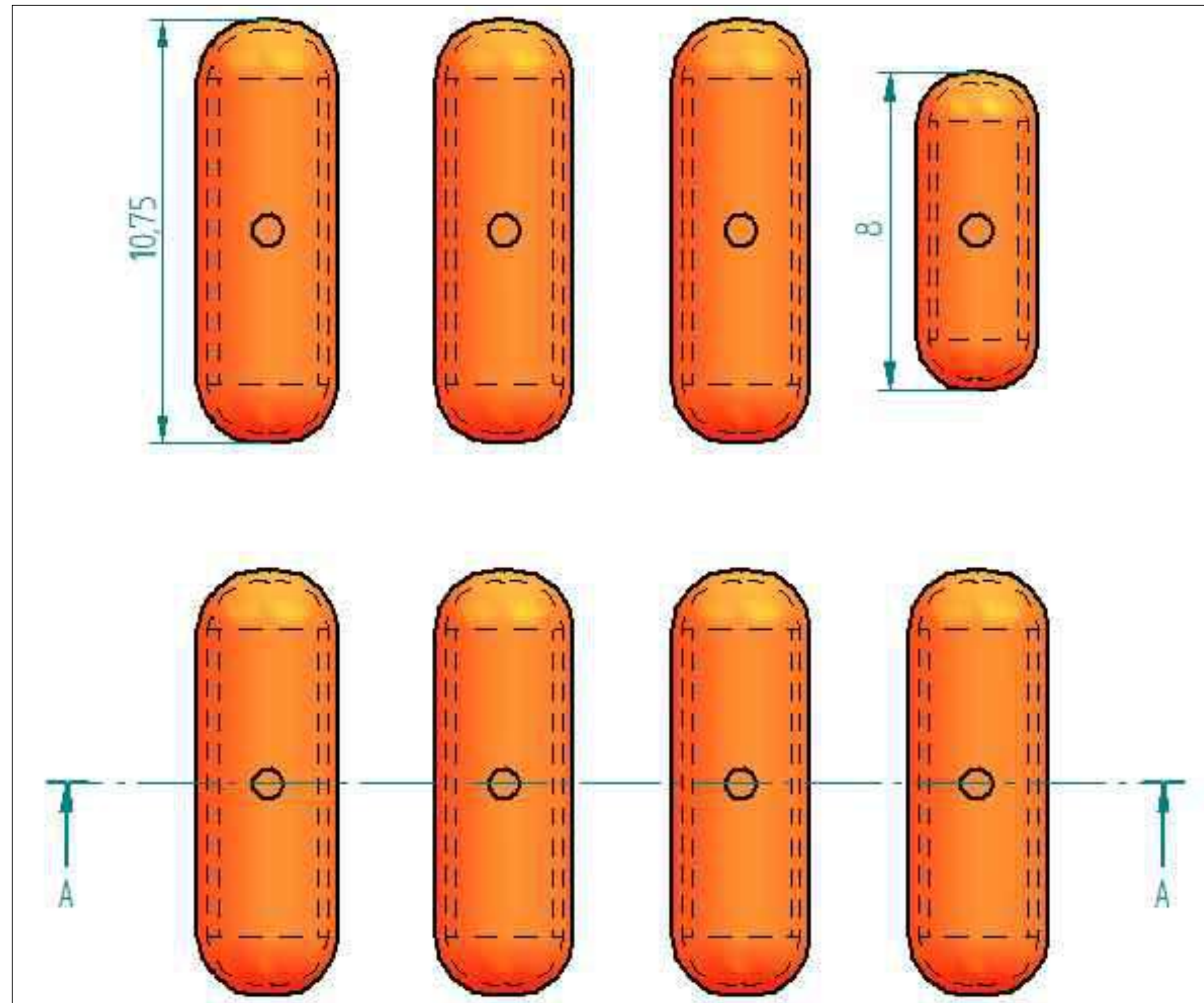
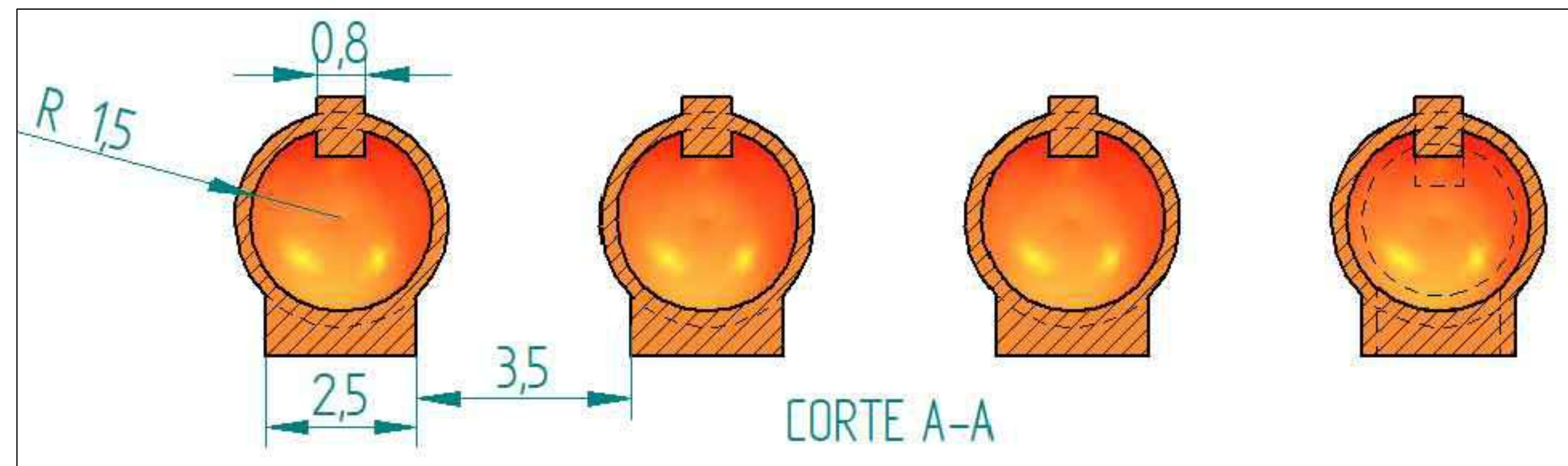
Aymeric PIERRE

D

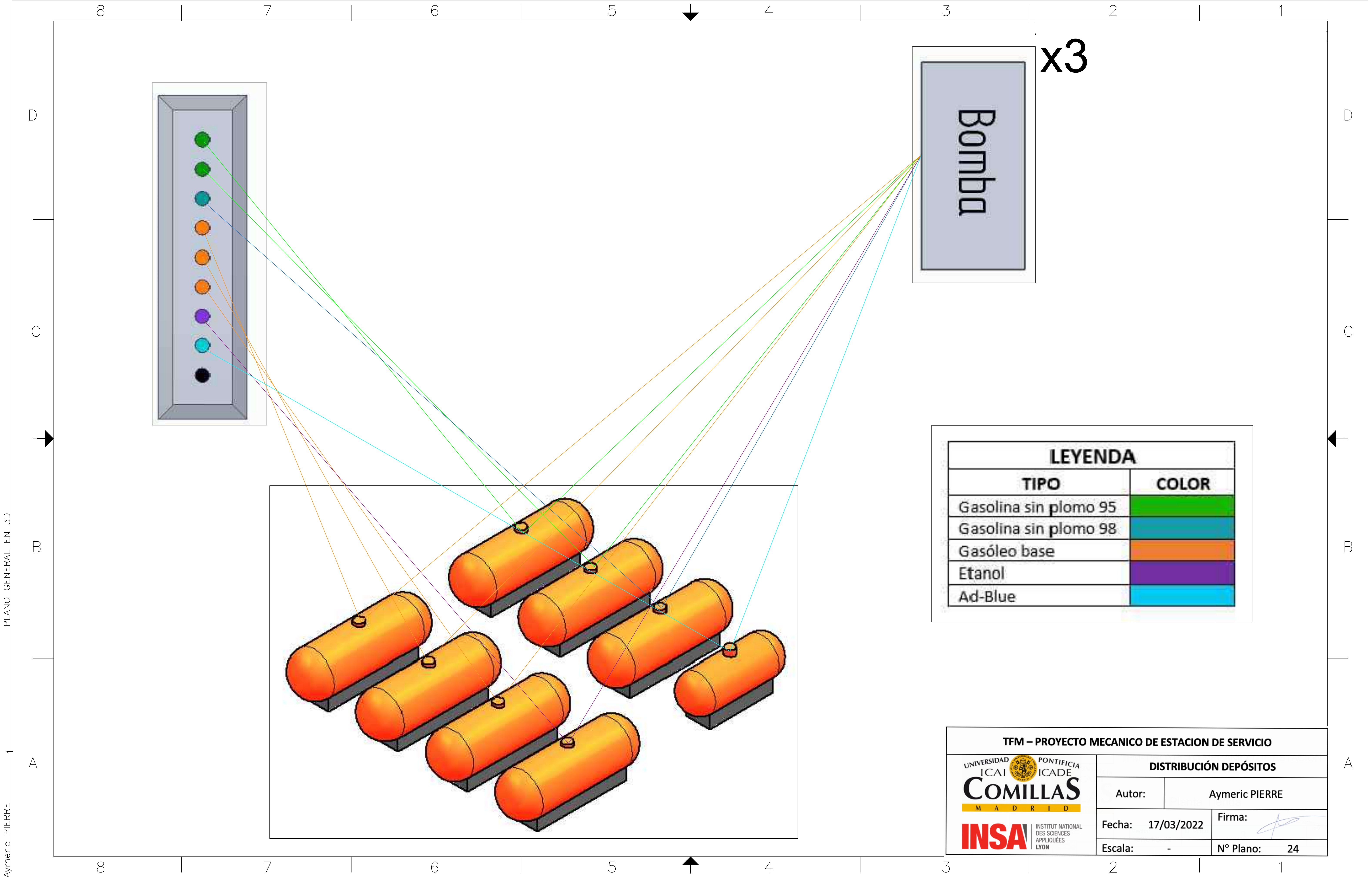
C

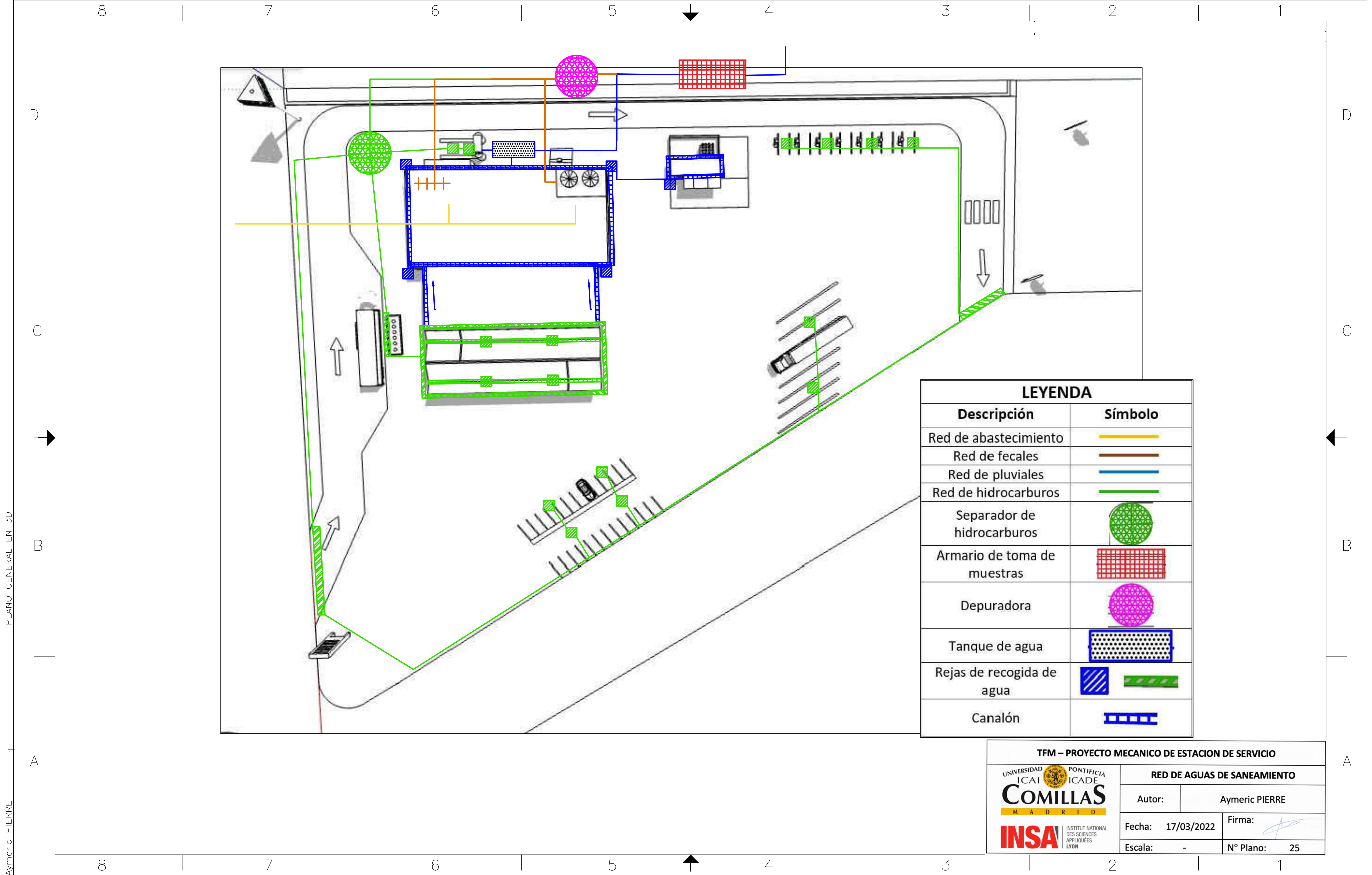
B

A



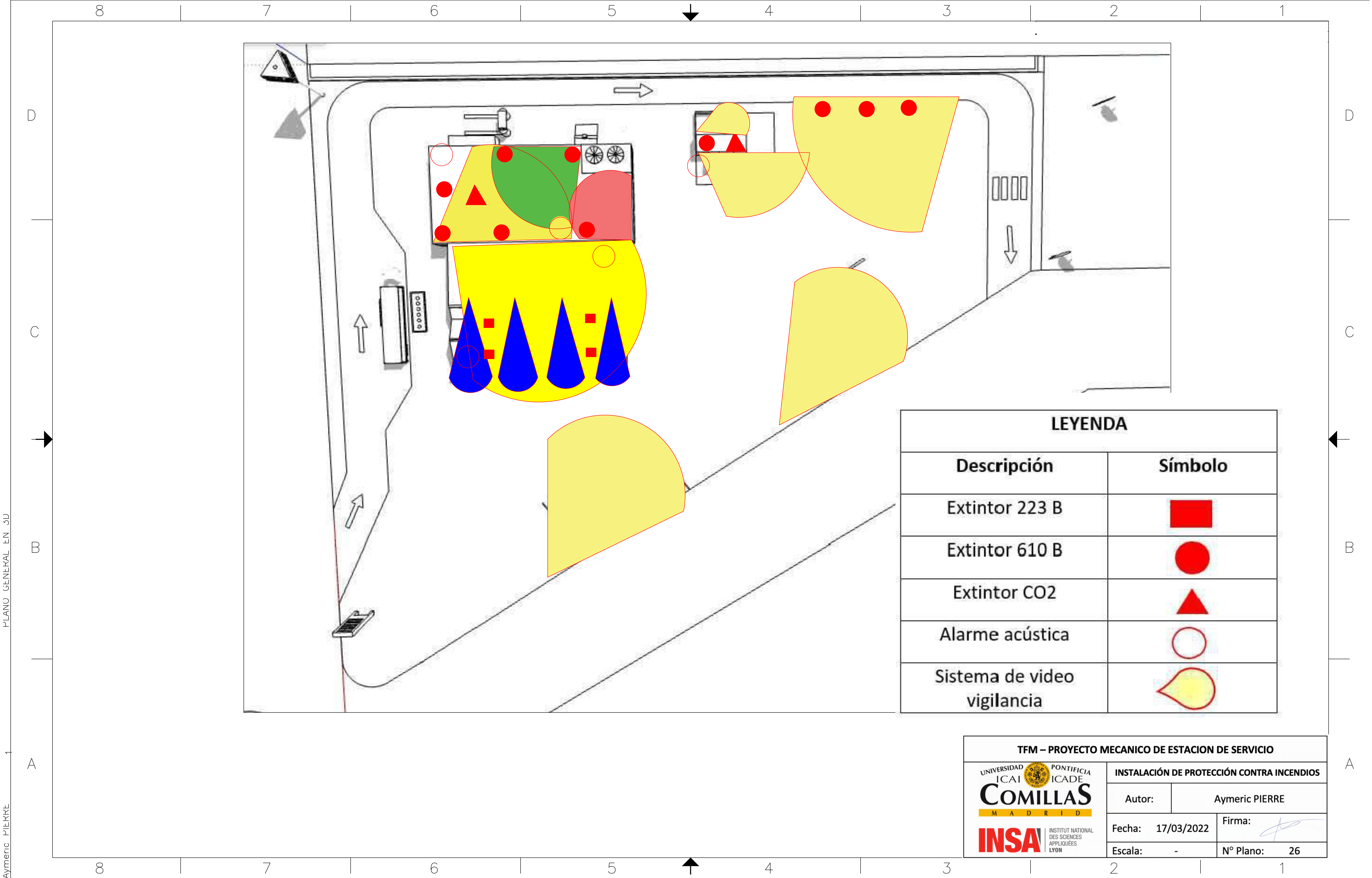
TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO			
UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI ICADE COMILLAS MADRID INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES LYON	PLANTA DEPÓSITOS		
	Autor:	Aymeric PIERRE	
	Fecha:	17/03/2022	Firma: 
	Escala:	-	Nº Plano: 23





LEYENDA	
Descripción	Símbolo
Red de abastecimiento	
Red de fecales	
Red de pluviales	
Red de hidrocarburos	
Separador de hidrocarburos	
Armario de toma de muestras	
Depuradora	
Tanque de agua	
Rejas de recogida de agua	 
Canalón	

TFM – PROYECTO MECANICO DE ESTACION DE SERVICIO			
		RED DE AGUAS DE SANEAMIENTO	
Autor:		Aymeric PIERRE	
Fecha:		17/03/2022	Firma: 
Escala:		-	Nº Plano: 25



DOCUMENTO N° III

~

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

I. PLIEGO DE CLAUSULAS GENERALES.....	4
<i>Finalidad del documento.....</i>	<i>5</i>
<i>Condiciones de carácter general</i>	<i>5</i>
<i>Estudio del proyecto</i>	<i>5</i>
<i>Documentación Propietario del proyecto - Contratista.....</i>	<i>5</i>
<i>Incoherencias y exclusiones de la documentación</i>	<i>6</i>
<i>Interpretación.....</i>	<i>6</i>
<i>Calidades</i>	<i>6</i>
<i>Contratos.....</i>	<i>7</i>
<i>Precios.....</i>	<i>7</i>
<i>Penalizaciones</i>	<i>7</i>
<i>Derogación de contrato</i>	<i>7</i>
<i>Realización de las obras.....</i>	<i>8</i>
<i>Medidas de seguridad.....</i>	<i>8</i>
<i>Facilidades para la inspección.....</i>	<i>8</i>
<i>Modificaciones del proyecto</i>	<i>9</i>
<i>Obras adicionales</i>	<i>9</i>
<i>Materiales auxiliares</i>	<i>9</i>
<i>Seguro de la obra.....</i>	<i>9</i>
<i>Adecuación de la presentación.....</i>	<i>10</i>
<i>Recepción provisional de la obra.....</i>	<i>10</i>
<i>Plazo de garantía.....</i>	<i>10</i>
<i>Recepción definitiva de la obra</i>	<i>11</i>
<i>Balances, Contabilidad, Documentación y auditoría</i>	<i>11</i>
II. PLIEGO DE CLAUSULAS TECNICAS Y PARTICULARES.....	12
<i>Finalidad del documento.....</i>	<i>13</i>
<i>Normativa</i>	<i>13</i>
a. Obra civil	13
b. Estaciones de servicio	14
c. Instalacion mecanica	14
d. Instalacion electrica	14

e.	Instalacion de proteccion contra incendios	14
f.	Seguridad y salud.....	15
g.	Proteccion del medio ambiente	15
h.	Zona de recarga de vehículos eléctrico.....	15
i.	Zona hidrogeno	15
Obra civil		16
a.	Movimientos de tierra	16
b.	Materiales	16
c.	Muros.....	16
d.	Cimentacion	Erreur ! Signet non défini.
e.	Edificaciones.....	17
f.	Senalizacion.....	Erreur ! Signet non défini.
Red Generales.....		17
a.	Red de saneamiento y agua general.....	17
b.	Depuradora	17
Instalacion electrica.....		17
Instalacion mecanica		18
a.	Redes de tuberías	18
b.	Depositos	Erreur ! Signet non défini.
c.	Distribuidor de combustible	19
Zona hidrogeno		19
Zona de recarga de vehículos eléctrico.....		19
Zona de lavado		19
Área de inflado de neumáticos.....		19

I. PLIEGO DE CLAUSULAS GENERALES

Finalidad del documento

Estas especificaciones se aplican a la estación de servicio. Su objetivo es establecer las condiciones generales de emplazamiento, construcción, urbanización, venta y desarrollo.

Este pliego de condiciones tiene también por objeto definir las normas de utilización del terreno, las servidumbres y otras obligaciones impuestas con vistas a un desarrollo coherente de la estación de servicio.

Este pliego de condiciones forma parte de la escritura de compraventa. Por lo tanto, los compradores deben cumplir con las disposiciones de este pliego de condiciones.

Estas especificaciones servirán de base para la ejecución del proyecto.

Condiciones de carácter general

Para las obras que se realicen en la gasolinera, se deberá tener en cuenta diversas normas francesas en vigor:

- La infraestructura se construirá y explotará de forma sostenible, siguiendo la recomendación SIA 112/1.
- Se aplicarán las normas ISO 4500 que dictan las normas de salud y seguridad.
- Además, la norma NF EN 13670 "Ejecución de estructuras de hormigón" es el texto de referencia para la ejecución de estructuras de hormigón.
- La apertura de la estación está sujeta a la autorización sobre "instalaciones clasificadas para el enterramiento de cisternas".

Estudio del proyecto

Desde el inicio de los estudios, el proyecto se examinará con el cliente desde el punto de vista de su sostenibilidad. Se definirán los criterios de sostenibilidad según la recomendación 112/1 de la SIA.

Los objetivos se indicarán en el pliego de condiciones del proyecto.

La oficina de diseño será responsable de la consecución de estos objetivos y de la aplicación de estas condiciones.

Documentación Propietario del proyecto - Contratista

En el pliego de condiciones debe incluirse una declaración económica firmada entre el contratista y el cliente. Se pueden hacer modificaciones antes del inicio de las obras. Este documento especifica el contenido de la misión, las condiciones de remuneración del director de proyecto y el método de adjudicación de los trabajos CCH - Decreto n° 93-1268 Artículo 28

El propietario del proyecto debe:

- Diseñar el proyecto y elaborar los planos, CCH - Decreto n° 93-1268 Artículos 3, 4, 5
- Determinar los principios de construcción CCH - Decreto n° 93-1268 Artículos 3, 4, 5

- Determinar el coste estimado y el importe de la remuneración de la misión CCH - Decreto n° 93-1268 Artículos 3, 4,5
- Elaborar los documentos técnicos necesarios para las autorizaciones administrativas, CCH - Decreto n° 93-1268 Artículos 3, 4,5
- Coordinar el trabajo, CCH - Decreto n° 93-1268 Artículos 3, 4, 5
- Elaborar y/o comprobar los planes de ejecución, dar coherencia a los documentos, coordinar las operaciones, CCH - Decreto n° 93-1268 Artículo 8
- Comprobar la conformidad de las obras con los estudios realizados, redactar informes, realizar observaciones, organizar reuniones de obra, llevar la contabilidad CCH - Decreto n° 93-1268 Artículos 9, 10
- Ayudar al propietario del proyecto:
- Durante la contratación de empresas y la firma de contratos de obras CCH - Decreto n° 93-1268 Artículos 6, 7 ,
- Asistencia en las relaciones con las empresas y en caso de litigio con las empresas CCH - Decreto n° 93-1268 Artículo 9
- Ayuda a la aceptación CCH - Decreto n° 93-1268 Artículo 11

Pero también

- Comprometerse con un calendario para la realización de la misión antes de la apertura de la obra.
- Especificar los plazos para la realización de
 - o el expediente de solicitud de licencia de obras
 - o el expediente de consulta para las empresas.
- Elaborar un calendario de obras que deberá ser aprobado por las empresas seleccionadas
- Obtener el acuerdo del propietario del proyecto, en cada etapa, para proceder con la misión.

Incoherencias y exclusiones de la documentación

En caso de incoherencia entre el pliego de condiciones y los documentos facilitados sobre las condiciones generales, se tomará siempre como referencia el pliego de condiciones. También si falta información en los documentos técnicos. Los pliegos de condiciones están ahí para añadirlos o corregirlos.

Interpretación

Sólo el ingeniero del proyecto puede interpretar las especificaciones técnicas. El director del proyecto y el cliente deben respetar estrictamente los documentos del proyecto.

Calidades

La calidad de los materiales y equipos utilizados en la construcción de la estación de servicio se especifica en el documento I. Sin embargo, si la calidad no se menciona, debe ser la mejor posible. Es función del ingeniero encargado del proyecto validar y añadir la calidad de los materiales y equipos en el documento descriptivo.

Contratos

El contrato debe indicar la dirección del terreno, su superficie y posiblemente describirlo.

También ofrece una descripción precisa de la construcción (número de habitaciones, estilo arquitectónico, equipamiento interior y exterior, etc.).

El plan debe proporcionarse y adjuntarse al contrato.

La construcción se realiza de acuerdo con las descripciones, avisos y planos incluidos en el contrato o anexos al mismo. El contratista no puede decidir solicitar un cambio, aunque considere que la cantidad de trabajo es del mismo orden que la que se había previsto. En cualquier caso, el constructor tiene derecho a atenerse estrictamente al contrato.

Los planos deben cumplir las reglas del oficio, es decir, ser interpretables por el constructor. Estos son los planos que se incluyen en la solicitud de licencia de obras.

Precios

- El 5% del precio a la firma del contrato si el constructor tiene garantía de devolución del dinero (el 3% si no la tiene),
- 15% en la apertura de la obra,
- 25% al terminar los cimientos,
- 40% en la terminación de los muros,
- 60% al finalizar la impermeabilización,
- 75% en la finalización de las particiones,
- 95% al finalizar los trabajos de equipamiento.
- El 5% restante se abona en el momento de la entrega de las llaves, salvo que encontremos defectos y expresemos reservas.

Penalizaciones

Las penalizaciones por retraso se aplican a partir del día siguiente a la fecha de entrega contractual y deben pagarse a partir de 30 días después de esa fecha. Para calcular las sanciones por retraso, consulte la norma AFNOR NF P03-001

Las sanciones por retraso en la construcción y las condiciones para su aplicación deben mencionarse en el presupuesto inicial. Esta cláusula, que determina las condiciones de cálculo de las penalizaciones por retraso en los trabajos, es obligatoria en los contratos públicos.

Derogación de contrato

Para rescindir un contrato de construcción, el cliente puede elegir entre dos mecanismos previstos por la ley. Puede rescatar el contrato por incumplimiento en virtud de las normas generales del derecho contractual, pero también puede acogerse a la posibilidad de rescindir el contrato unilateralmente.

En la práctica, esto significa que el mandante, es decir, el cliente, tiene la posibilidad de rescindir el contrato sin ninguna justificación. Así, el cliente puede decidir rescindir el contrato

con el contratista en cualquier momento para requerir los servicios de otra persona, siempre que lo haga de buena fe. El cliente está entonces obligado a indemnizar al contratista por el trabajo realizado y los daños sufridos. El contratista, por su parte, no puede rescatar el contrato sin causa justificada.

Realización de las obras

Una vez firmado el contrato de construcción, comienzan las obras. La tarea del gestor de proyectos durante esta fase depende del mandato de servicios profesionales que se haya dado anteriormente. Así, a veces se confía una parte de la gestión de la obra a un profesional que realiza algunas de las tareas del Jefe de Proyecto. Sin embargo, independientemente del mandato del profesional, el director del proyecto debe colaborar en todas las fases del proceso como representante del propietario.

Antes de iniciar la obra, el contratista debe proporcionar los documentos solicitados, entre ellos

- dibujos de taller que deben ser aprobados por el profesional del diseño, si procede
- la licencia municipal de obras;
- Calendario de trabajo desglosado por naturaleza específica;
- la tabla de desglose de costes completada.

Además, antes de comenzar las obras, el propietario del proyecto y el director del mismo deben determinar cómo controlar la calidad de las mismas.

Medidas de seguridad

Todas las medidas de seguridad se explican en el documento de salud y seguridad del informe. Garantizar la seguridad de los empleados en el lugar de trabajo es esencial. En caso de accidente de trabajo, se suele alegar la responsabilidad de la empresa. Para garantizar la seguridad en la obra, es esencial aplicar las medidas preventivas adecuadas.

Todos los supervisores deben realizar inspecciones informales cuando estén en el lugar. Estas inspecciones permiten identificar las condiciones inseguras y resolverlas inmediatamente, o notificarlas para que se tomen medidas correctivas. La frecuencia de estas inspecciones varía en función de la frecuencia y las condiciones de uso del equipo.

Facilidades para la inspección

La inspección rutinaria es esencial para cada parte del proyecto de construcción. Las inspecciones garantizan que las obras del proyecto avanzan según el calendario previsto y que se llevan a cabo de acuerdo con los requisitos, normas y reglamentos. Dado que la organización de una obra requiere la coordinación de personas, materiales y equipos, las inspecciones de obra se llevan a cabo por diversos motivos en cada fase de la construcción y a lo largo de toda la duración del proyecto para garantizar que las cosas funcionen correctamente.

Las inspecciones de la obra se llevarán a cabo como responsabilidad contractual por parte de los contratistas para proporcionar al cliente o a un tercero una visión independiente de los trabajos de construcción y su progreso.

Se celebrará una reunión semanal en la obra entre los representantes del Contratista, el Ingeniero y el Empleador para comprobar que las Obras avanzan con normalidad y se ejecutan de acuerdo con el Contrato.

Modificaciones del proyecto

Cuando se ha concedido un permiso de construcción o urbanización, es posible obtener la modificación mediante la presentación de un permiso de modificación de pequeños cambios en el proyecto inicial. Si son más importantes, hay que presentar un nuevo expediente de solicitud de permiso. Esta práctica se basa en una circular de 1973. Por lo tanto, no hay ningún artículo en el código de urbanismo que establezca específicamente el procedimiento para un permiso de modificación.

El coste de la modificación no debe superar el 25% del presupuesto inicial.

Obras adicionales

El trabajo adicional es aquel que se suma a lo que se considera normal, completo o suficiente en las condiciones habituales.

Así, algunos trabajos que no se podían prever o que no se habían planificado inicialmente pueden resultar esenciales en el transcurso de las obras.

- Trabajo imprevisible

Si estas obras adicionales se consideran indispensables, la empresa debe justificarlas ante el propietario del proyecto. El contratista será responsable de este trabajo.

- Trabajos no previstos inicialmente

Si este trabajo es el resultado de un deseo claro del propietario del proyecto (modificación o aumento de los servicios), se trata de un trabajo adicional a cargo del contratista.

Materiales auxiliares

El contratista deberá aportar los equipos auxiliares necesarios para la construcción de la estación de servicio. Este equipo debe cumplir con las condiciones de seguridad e higiene que garanticen la integridad física de los empleados en la obra. El contratista también debe proporcionar documentos para los costes de alquiler del equipo y la maquinaria.

Seguro de la obra

Sin perjuicio de las limitaciones de las obligaciones y responsabilidades del Contratista en virtud de las presentes Condiciones Generales, el Contratista deberá contratar, en el momento de la firma del Contrato, un seguro que le cubra durante el periodo contra pérdidas o daños, salvo en casos de fuerza mayor.

Este seguro cubrirá:

- Las obras, incluidos los materiales, suministros y equipos que se incorporen a las mismas, por el coste de su reposición completa más un importe adicional del diez por ciento (10%) de todos los costes de reposición que cubran los gastos directos o accesorios, incluida la indemnización por pérdida o daño, los honorarios y gastos de demolición y retirada de cualquier parte de las obras y la retirada de escombros de cualquier tipo;
- Materiales de construcción y otros equipos entregados por el contratista en la obra o su valor de reposición.
- Seguro que cubre las responsabilidades.

Adecuación de la presentación

El contratista deberá asegurarse de que los precios indicados en su oferta son correctos y adecuados y confirmará que el precio del contrato cubrirá todas sus obligaciones en virtud del mismo y todo lo que sea necesario para el buen fin de las obras.

Recepción provisional de la obra

Cuando la totalidad de la obra esté sustancialmente terminada y haya superado todas las comprobaciones exigidas por el Contrato, el Contratista podrá notificarlo al Ingeniero y, al mismo tiempo, comprometerse a terminar prontamente los trabajos que queden por hacer durante el Período de Garantía. Dicha notificación y compromiso se hará por escrito y se considerará como una solicitud del Contratista al Ingeniero de un certificado de recepción provisional de la obra. El Ingeniero expedirá al Contratista, en el plazo de veintiún días a partir de la recepción de dicha solicitud, un Certificado de Aceptación Provisional, en el que se indicará la fecha en la que, a su juicio, la obra ha quedado sustancialmente terminada de conformidad con el contrato o, en caso contrario, instruirá al Contratista por escrito especificando todos los trabajos que, a su juicio, aún deberá realizar antes de que pueda expedirse dicho Certificado. El Ingeniero también notificará al Contratista los defectos o deficiencias de la obra que afecten a su terminación sustancial y que puedan surgir durante el período comprendido entre la entrega de esas instrucciones y la terminación de la obra descrita en ellas. El Contratista tendrá derecho a exigir dicho Certificado de Aceptación Provisional dentro de los veintiún días siguientes a la fecha en que haya completado los trabajos especificados a satisfacción del Ingeniero y haya rectificado los defectos y deficiencias que se le hayan comunicado. Se considerará que el Contratista se compromete a terminar el resto de las obras con prontitud durante el período de garantía, tan pronto como se le expida el Certificado de Aceptación Provisional de las Obras.

Plazo de garantía

Con el fin de garantizar que la autoridad contratante delegada sea compensada por cualquier pérdida resultante del incumplimiento de sus obligaciones contractuales, el Contratista emitirá una garantía de cumplimiento a favor de la autoridad contratante delegada en el momento de la firma del contrato. El importe y la naturaleza de esta garantía (garantía de cumplimiento o fianza) se indicarán en el contrato.

Recepción definitiva de la obra

Una vez transcurrido el periodo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras. El contratista se convertirá entonces en el único responsable de los defectos restantes de las instalaciones. Estos defectos pueden descubrirse durante el uso normal de la estación de servicio.

Balances, Contabilidad, Documentación y auditoría

El Contratista mantendrá registros y cuentas sistemáticas de los trabajos realizados en el marco de este Contrato.

El Contratista proporcionará, recopilará y pondrá a disposición, siempre que se le solicite, todos los registros e información orales o escritos relativos a la Obra o a su ejecución.

El Contratista deberá permitir que los representantes autorizados examinen y verifiquen dichos registros o información.

II. PLIEGO DE CLAUSULAS TECNICAS Y PARTICULARES

Finalidad del documento

Este documento contiene todas las cláusulas técnicas de la estación de servicio. Serán las estipulaciones que den una descripción precisa de los servicios a realizar y permitan al responsable controlar el progreso de las instalaciones y la correcta ejecución de estos servicios.

Normativa

a. Obra civil

La NF DTU, NF para norma francesa y DTU para documento técnico unificado, define las cláusulas y normas técnicas vigentes para los oficios de la construcción en Francia.

- **NF DTU 20 - Albañilería:** trata de la construcción de tabiques, muros, fachadas, cubiertas, muros simples y dobles. Esta norma también aborda todas las técnicas de aislamiento térmico de los revestimientos, en función de los diferentes materiales utilizados (hormigón, piedra natural, terracota, ladrillo, etc.).
- **NF DTU 13 - Fundamentos:** Define las cláusulas técnicas para la realización y el cálculo de cimentaciones artificiales, cimentaciones profundas y pavimentos de hormigón y hormigón armado.
- **NF DTU 21 - Hormigón armado:** recoge las cláusulas específicas para la construcción de estructuras de hormigón, hormigón armado y hormigón pretensado.
- **NF DTU 22 - Grandes paneles:** presenta las normas francesas que regulan el mercado de la fabricación e instalación de paredes de paneles prefabricados.
- **NF DTU 23 - Obras de hormigón:** Presenta los métodos de cálculo, controles técnicos y procesos utilizados en la ejecución de obras de hormigón.
- **NF DTU 25 - Enlucido:** trata de los procedimientos de ejecución de todos los trabajos de enlucido: enlucido interior, techos suspendidos horizontales o inclinados, etc.
- **NF DTU 32 - Construcción metálica:** Se refiere a la correcta ejecución de trabajos de carpintería metálica para edificios
- **NF DTU 35 - Trabajos interiores diversos:** Presenta todos los productos, materiales y especificidades relacionados con la instalación de tabiques desmontables.
- **NF DTU 39 - Acristalamiento - Reflejo:** Presenta trabajos de acristalamiento
- **NF DTU 40 - Cubiertas:** aborda todos los aspectos administrativos y técnicos relativos al diseño y la instalación de las cubiertas de los edificios
- **NF DTU 41 - Revestimiento:** Presenta las normas generales para la instalación de revestimientos exteriores
- **NF DTU 42 - Impermeabilización de fachadas**
- **NF DTU 43 - Impermeabilización de cubiertas**
- **NF DTU 44 - Articulaciones**
- **NF DTU 45 - Aislamiento térmico**
- **NF DTU 53 - Revestimiento**
- **EUROCODE 3:** define los principios de cálculo de las estructuras de acero.
- **RT 2012:** Aislamiento interior y exterior.
- **NOR INTS2115387A - JORF n°0159 :** Señalización

b. Estaciones de servicio

- **La Directiva 94/63/CE, de 20 de diciembre de 1994**, sobre el control de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes del almacenamiento de gasolina y de su distribución desde las terminales a las estaciones de servicio;
- **La Directiva 2009/126/CE, de 21 de octubre de 2009**, relativa a la recuperación de vapores de gasolina de la fase II durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio
- **El Decreto nº 96-1010, de 19 de noviembre de 1996**, relativo a los aparatos y sistemas de protección destinados a ser utilizados en una atmósfera explosiva
- **El decreto de 21 de noviembre de 2002**, modificado, relativo a la reacción al fuego de los productos de construcción y acondicionamiento
- **La orden de 14 de febrero de 2003** relativa al comportamiento de las cubiertas y tejados expuestos a un incendio exterior
- **El decreto de 22 de marzo de 2004** relativo a la resistencia al fuego de los productos, elementos de construcción y obras
- **La orden de 15 de enero de 2008** relativa a la protección contra el rayo de determinadas instalaciones clasificadas
- **La Orden de 18 de abril de 2008** relativa a los depósitos subterráneos de líquidos inflamables y sus equipos auxiliares sujetos a autorización o declaración en el epígrafe 1432 del nomenclátor de instalaciones clasificadas para la protección del medio ambiente;

c. Instalación mecánica

- **NOR: DEVP1001977A:** Redes de tuberías de distribución
- **EN 1360 o EN 1761:** Conformidad de los tubos de distribución de combustible en Europa
- **DIN ISO 4649 :** Mangueras de aspiración
- **NF EN 12874, versión de julio de 2001:** Conformidad de los apagallamas
- **EN12 285-1:** Tanques de almacenamiento
- **EN1360/EN13483:** Tamaño del dispensador de combustible
- **La orden de 15 de abril de 2010 :** Red de saneamiento y agua general

d. Instalación eléctrica

- **NF C 15-100 :** La norma de referencia para la instalación eléctrica

e. Instalación de protección contra incendios

- **Serie EN 54:** Detectores de humo
- **NBN EN 135:** Clase de fuego de los materiales y componentes de construcción
- **ISO/TS7240-29 e ISO/WD TS 240-30:** Detección de vídeo

- **NBN EN 1866 NBN EN 2 NBN EN 3:** Extintores

f. Seguridad y salud

- **La familia ISO 45000:** Mejorar la seguridad de los empleados y los clientes, reducir los riesgos en el lugar de trabajo y crear condiciones de trabajo mejores y más seguras.
- **Visto el decreto n° 96-1010 del 19 de noviembre de 1996:** relativo a los aparatos y sistemas de protección destinados a ser utilizados en una atmósfera potencialmente explosiva.

g. Protección del medio ambiente

- **Decreto "Estación de servicio" de 21 de enero de 1999:** Medidas preventivas para la protección del suelo
- **Vista la Directiva 94/63/CE, de 20 de diciembre de 1994,** sobre el control de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes del almacenamiento de gasolina y su distribución desde las terminales a las estaciones de servicio.
- **Vista la Directiva 2009/126/CE, de 21 de octubre de 2009,** relativa a la recuperación de vapores de gasolina de la fase II durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- **Visto el decreto de 18 de abril de 2008:** Relativo a los depósitos subterráneos de líquidos inflamables y sus equipos auxiliares sujetos a autorización o declaración en el epígrafe 1432 de la nomenclatura de instalaciones clasificadas para la protección del medio ambiente.

h. Zona de recarga de vehículos eléctrico

- **NF EN 62196-2 / NF C61-314:** La existencia de una toma T2
- **IEC 62196 :** Función de control y protección

i. Zona hidrogeno

- **SAE J2601/T40 :** Protocolo y limitaciones del proceso de abastecimiento de hidrógeno para vehículos ligeros.
- **ISO/TC 197 :** Tecnología del hidrógeno

Obra civil

a. Movimientos de tierra

En primer lugar, se llevará a cabo un estudio del suelo para evaluar si la zona es adecuada para la construcción. Asimismo, es necesario estudiar el nivel sísmico de la zona a construir si está en riesgo.

La extracción es la retirada del suelo mediante equipos específicos de construcción, como excavadoras y rascadores o bulldozers.

Se requiere una pendiente del 5% para el drenaje.

A continuación, habrá que formar zanjas donde se apoyarán los cimientos de la futura gasolinera.

Por último, hay que llevar agua, electricidad, gas, cables telefónicos y tuberías de aguas residuales.

b. Materiales

Los materiales utilizados para la construcción de la estación de servicio serán acero S235 para las vigas y los pilares. Para los cimientos, se utilizará hormigón HA-25 y acero B-400 S para proporcionar una resistencia suficiente. En la memoria descriptiva se utilizan y mencionan otros materiales.

c. Muros

Los muros tendrán un grosor total de 60cm, el material utilizado para construir este muro serán bloques de brisa con dimensiones de 40 centímetros de largo por 20 centímetros de ancho y 20 centímetros de alto.

Requerirá un aislamiento interno y externo de acuerdo con la norma RT 2012. Las soluciones propuestas se encuentran en la memoria descriptiva.

d. Cimentación

Las cimentaciones deben cumplir la norma francesa NF DTU 13.1, un nuevo documento técnico unificado que sustituye a las normas aprobadas DTU 13.11 y 13.12, que tratan respectivamente de las cimentaciones superficiales y de sus reglas de cálculo.

Las zapatas que se utilizarán al pie de los pilares serán de hormigón armado HA y acero B 400 S. Las vigas de conexión entre los pilares serán del tipo LL.1.1 40x40 para la estabilidad horizontal de la estructura.

e. Edificaciones

Se proporcionarán planos que describan la infraestructura de la estación de servicio. Sus estructuras, lugares y características geométricas.

f. Señalización

Para determinar la señalización que debe colocarse en la estación de servicio, se aplica el decreto de 24 de noviembre de 1967 modificado el 23 de junio de 2021 y las instrucciones interministeriales de señalización vial (NOR: INTS2115387A - JORF n°0159). Las señales deben ser reflectantes para que sean claramente visibles por la noche.

Redes Generales

a. Red de saneamiento y agua general

La orden de 15 de abril de 2010 establece las normas generales y los requisitos técnicos aplicables a las estaciones de servicio sujetas a declaración o registro en la partida n° 1435.

La red de saneamiento de la estación de servicio se compone de 3 redes distintas:

- Red de aguas pluviales
- Red de aguas fecales
- Red de agua para hidrocarburos

Se instalará un sistema basado en la separación física de líquidos ligeros no solubles en agua para separar los hidrocarburos del agua

Las soluciones propuestas para estas 3 redes se encuentran en la memoria descriptiva.

b. Depuradora

Una micro planta de tratamiento de aguas residuales es una solución de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala. Funciona según el mismo principio que una planta de tratamiento de aguas residuales urbanas, utilizando un proceso de cultivo libre llamado lodo activado. el principio se explica en la memoria descriptiva.

Instalación eléctrica

El operador debe proporcionar a la inspección de las instalaciones clasificadas pruebas de que sus instalaciones eléctricas se realizan de acuerdo con la normativa vigente, se mantienen en buen estado y se revisan.

Los equipos metálicos (depósitos, cubas, tuberías) se conectan a tierra de acuerdo con la norma NF C15-100, versión de diciembre de 2002, sobre todo teniendo en cuenta el carácter explosivo o inflamable de los productos.

La instalación eléctrica incluye un dispositivo de corte general que, en caso de funcionamiento erróneo, incidente o incumplimiento de las instrucciones de seguridad, interrumpe todo el circuito eléctrico, a excepción de los sistemas de iluminación de emergencia que no son susceptibles de provocar una explosión, y que permite detener completamente la distribución de combustible. Al menos una vez al año se realizará una prueba del correcto funcionamiento del dispositivo de desconexión general.

El control de este dispositivo se coloca en un lugar fácilmente accesible en todo momento para la persona responsable del funcionamiento de la instalación.

Las instalaciones eléctricas se describen en la memoria descriptiva.

Instalación mecánica

a. Redes de tuberías

Estas instalaciones deben realizarse de forma rigurosa para evitar cualquier riesgo de fuga y, por tanto, de contaminación. Deben cumplir la norma francesa NOR: DEVP1001977A.

Por lo tanto, existen 3 redes diferentes:

- Tuberías de carga de los depósitos
- Tuberías de aspiración
- Red de recuperación de vapores

Las tuberías deben cumplir normas técnicas específicas. Por ejemplo, las mangueras de distribución de combustible en Europa deben cumplir la norma EN 1360 o EN 1761. Además, las normas europeas (EN12115, DIN 2823 y TRbF131) especifican los requisitos mínimos para las mangueras industriales.

Las instalaciones se describen en la memoria descriptiva.

b. Depósitos

Los tanques de almacenamiento se fabricarán de acuerdo con las nuevas normas europeas EN12 285-1. Los tanques se fabricarán con una doble pared entre las 2 cáscaras, la supervisión se realiza mediante un líquido conectado a un detector de fugas normalizado (alarma sonora y visual). Los depósitos están cubiertos con un revestimiento de poliuretano de dos componentes aplicado en caliente.

El protocolo de instalación se explica en la memoria descriptiva.

c. Distribuidor de combustible

El dispensador de combustible deberá estar diseñado para cumplir con las normas internacionales más exigentes. Este producto debe adaptarse a 5 bequereles, incluyendo Adblue. Las dimensiones deben cumplir con la norma EN1360/EN13483.

Zona hidrogeno

La estación de servicio estará equipada con un compresor de hidrógeno. La tecnología de electrólisis no se utilizará en la zona. La entrega de las bombonas de hidrógeno la realizará una empresa externa. Esta estación podrá suministrar 600 kilogramos de hidrógeno al día. El funcionamiento se explica en la memoria descriptiva.

Zona de recarga de vehículos eléctrico

La estación de recarga incluirá el espacio necesario para aparcar los vehículos. Tendrá que cumplir con las normas y estándares técnicos, la Comisión Europea decidió en 2014 sobre una norma europea.

Las estaciones de carga que se instalarán en la estación de servicio serán de carga rápida (22kW), un coche podrá cargarse al 100% en 1h30. La fuente de alimentación será trifásica con una tensión de 400V y una corriente máxima de 32A.

La conexión se realizará directamente desde el vehículo eléctrico a la red principal de distribución con una toma específica y un circuito dedicado. Debe haber una función de control y protección permanente en la instalación (norma IEC 62196).

Zona de lavado

El lavado automático consistirá en pasar un coche bajo un pórtico equipado con chorros de agua, cepillos giratorios y un secador de aire caliente motorizado. La solución aprobada se describe en la memoria descriptiva.

Área de inflado de neumáticos

El aire comprimido se situará detrás del taller y junto a la zona de lavado de coches. Este sistema permitirá a los clientes volver a inflar los neumáticos de sus coches. La solución aprobada se describe en la memoria descriptiva.



El Ingeniero autor del proyecto
Aymeric Marie Loic PIERRE

DOCUMENTO N° IV
~
PRESUPUESTO

ÍNDICE

<i>CAPITULO 1.</i>	<i>OBRA CIVIL PREVIA, PAVIMENTO Y SENALIZACION</i>	<i>3</i>
<i>CAPITULO 2.</i>	<i>INSTALACIÓN MECÁNICA</i>	<i>4</i>
<i>CAPITULO 3.</i>	<i>REDES GENERALES</i>	<i>5</i>
	<i>Instalación hidráulica</i>	<i>5</i>
	<i>Instalación eléctrica</i>	<i>6</i>
	<i>Protección contra incendios</i>	<i>8</i>
	<i>Sistema de video vigilancia</i>	<i>9</i>
<i>CAPITULO 4.</i>	<i>MARQUESINA.....</i>	<i>9</i>
<i>CAPITULO 5.</i>	<i>MONOPOSTE.....</i>	<i>10</i>
<i>CAPITULO 6.</i>	<i>POSTE DE PRECIOS</i>	<i>10</i>
<i>CAPITULO 7.</i>	<i>TIENDA-CAFETERIA-RESTAURANTE.....</i>	<i>11</i>
<i>CAPITULO 8.</i>	<i>ZONA HIDROGENO</i>	<i>12</i>
<i>CAPITULO 9.</i>	<i>ZONA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELECTRICO.....</i>	<i>13</i>
<i>CAPITULO 10.</i>	<i>AREA DE LAVADO</i>	<i>14</i>
<i>CAPITULO 11.</i>	<i>AREA DE INFLADO DE NEUMATICO.....</i>	<i>14</i>
	<i>Resumen de Presupuesto.....</i>	<i>15</i>

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO GENERAL

CAPITULO 1. OBRA CIVIL PREVIA, PAVIMENTO Y SENALIZACION

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Estudio del suelo	9120	m ²	0,66	6 019,2
Preparación del terreno	9120	m ²	0,91	8 299,2
Evacuación del agua (el diseño del sistema de drenaje)	4200	m ²	1,54	6 468
Las trincheras	200	m ²	1,63	326
El mantenimiento del terreno	8040	m ²	1,04	8 361,6
Capa de nivelación compuesta por una capa de hormigón H-200 y una capa de mezclas bituminosas. Incluyendo la expansión y juntas y sellado	8040	m ²	28,34	227 853,6
Señales de peligro	6	ud	39,23	235,38
Señales con un requisito absoluto	24	ud	53,3	1279,2
Señales con una simple indicación o indicando una dirección	23	ud	26,8	616,4
TOTAL (€):				259 458,58

CAPITULO 2. INSTALACIÓN MECÁNICA

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Tuberías de cargas de los depósitos	720	m	73,4	52.848
Tuberías de aspiración	1332	m	64,3	85.647,6
Red de recuperación de vapores	723	m	67,2	48.585,6
depósitos de 50.000 L de LAFON	7	ud.	13.000	91.000
depósitos de 30.000 L de LAFON	1	ud.	9.000	9.000
Distribuidor de combustible	6	ud.	4.000	24.000
Válvulas de retención	10	ud.	34	340
Válvulas anti-retorno	10	ud.	123	1.230
Válvulas de control de caudal	8	ud.	56	448
Válvulas de sobrellenado	10	ud.	34	340
Válvulas de presión/vacío	10	ud.	84	840

PRESUPUESTO

Elementos diversos de conexión de las tuberías	1	ud.	1.998	1.998
Acople de la manguera del camión cisterna	10	ud.	143	1.430
Sistema de detección de fuegos por vacío	10	ud.	342	3.420
TOTAL (€):				321 127,2

CAPITULO 3. REDES GENERALES

Instalación hidráulica

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Conexión al agua potable	1	ud	1 000,00	1 000,00
Zanjas hasta 50cm. Nivelación, refino manual y compactación	300	m ³	12,20	3 660,00
Suministro y relleno de arena de río en asiento	50	m ³	34,00	1 700,00
Suministro y colocación de hurgón H-125 con protección de tuberías	46	m ³	59,00	2 714,00
Suministro y montaje de tubería de polietileno de alta densidad y 10AT. Diámetro 50mm. Incluso Válvulas, codos, reducciones y bridas	1	m ³	8,40	8,40

PRESUPUESTO

Tubos PVC de agua potable enterrados de 2 m de longitud y 150 mm de diámetro	370	m	34,56	12 787,20
Capa de protección del medio ambiente	370	m	23,40	8 658,00
Válvulas	3	ud	6,50	19,50
Tubo de recogida de aguas pluviales	700	m	20,60	14 420,00
Tubos de PVC para la recogida de aguas pluviales 100mm	700	m	15,20	10 640,00
Desengrasado de aguas	1	ud	3 000,00	3 000,00
Decantador para las aguas fecales	1	ud	3 500,00	3 500,00
Tubos de PVC para la recogida de aguas fecales 110mm	500	m	43,20	21 600,00
Tubos de PVC para las aguas hidrocarbonadas 150mm	1 500	m	23,00	34 500,00
Rejas de recogida de aguas hidrocarbonadas	300	ud	43,00	12 900,00
Elementos diversos de conexión de las tuberías	1	ud	1 450,00	1 450,00
TOTAL (€):				132 557,10

Instalación eléctrica

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Cimientos de hormigón armado	20	m ²	10,00	200,00

PRESUPUESTO

Conductor principal de protección	1	ud	246,00	246,00
Aire comprimido, calefacción y tuberías de agua	2	ud	1 546,00	3 092,00
Sistema de protección contra el rayo	8	ud	150,00	1 200,00
Electrodos de tierra de los cimientos	3	ud	25,00	75,00
LED V-TAC 45W 600 x 600 4000k 3600LM Tienda	24	ud	123,00	2 952,00
Downlight LED redondo extraplano ALU 18W, Aseos	15	ud	56,00	840,00
Mini focos LED empotrados, Restaurante	34	ud	32,00	1 088,00
2 Kit de 2 tubos LED 150cm 6000K + caja impermeable, Zona hidrogenó	5	ud	143,00	715,00
Unidad de iluminación de emergencia	12	ud	53,00	636,00
Foco cuadrado empotrado en el techo de la marquesina	24	ud	324,00	7 776,00
LED de 90W de triple cabezal de STASUN puede producir hasta 8100 lm de alta luminosidad, Monoposte	3	ud	492,00	1 476,00
Foco LED de 100W, resistente al agua, 9000LM, Poste de precios	4	ud	246,00	984,00

PRESUPUESTO

Farola tipo Ip 36L70-730 Nr Bs 3550 C12 M60 Ant	30	ud	495,00	14 850,00
Las tachuelas amarillas	58	ud	12,00	696,00
Cables y otros componentes	1	ud	4 540,00	4 540,00
TOTAL (€):				41 366,00

Protección contra incendios

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Dos aparatos de bomberos (hidrantes o bocas de riego) con un diámetro nominal de DN 100	2	ud	2 000,00	4 000,00
Una reserva de agua de 200 metros cúbicos	1	ud	1 500,00	1 500,00
Sistema de alarma contra incendios	25	ud	124,00	3 100,00
Extintores homologados 233 B	15	ud	135,00	2 025,00
Extintor de dióxido de carbono (2 kg)	2	ud	123,00	246,00
Plan local	20	ud	10,00	200,00
TOTAL (€):				11 071,00

Sistema de video vigilancia

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
cámaras fijas infrarrojos para vigilar el exterior	10	ud	534,00	5 340,00
Cámaras con objetivos de distancia focal variable y alta resolución, para la vigilancia en el interior de la Tienda	3	ud	463,00	1 389,00
TOTAL (€):				6 729,00

CAPITULO 4. MARQUESINA

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Los perfiles en Acero S235 HEB e IPN de la estructura	9 665	kg	2,45	23 678,76
Vigas de atado de hormigón armado HA-12 y acero B 400 S	4,56	m ³	156,34	712,91
paneles sándwich de acero galvanizado de 32 mm	972,00	m ²	83,60	81 259,20
TOTAL (€):				24 391,67

CAPITULO 5. MONOPOSTE

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Los perfiles en Acero S235 UPN e IPN de la estructura	3 284	kg	2,45	8 045,80
Zapatas de hormigón armado HA-20 y acero B 400 S	70,00	m ³	156,34	10 943,80
Cartel	60,00	m ²	11,40	684,00
TOTAL (€):				18 989,60

CAPITULO 6. POSTE DE PRECIOS

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Los perfiles en Acero S235 UPN e IPN de la estructura	420	kg	2,45	1 029,00
Zapatas de hormigón armado HA-20 y acero B 400 S	2,50	m ³	156,34	390,85
Paneles LED	6,00	m ²	325,00	1 950,00
TOTAL (€):				1 419,85

CAPITULO 7. TIENDA-CAFETERIA-RESTAURANTE

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Los perfiles en Acero S235 HEB e IPN de la estructura	42 832	kg	2,45	104 938,40
Vigas de atado de hormigón armado HA-12 y acero B 400 S	51	m ³	156,34	8 004,61
Zapatas de hormigón armado HA-20 y acero B 400 S	46,50	m ³	156,34	7 269,81
Revestimiento de PVC	72000	m ²	54,20	173 440,00
Aislamiento (poliestireno)	720,00	m ²	21,20	67 840,00
Capa de pintura	1600,00	m ²	2,30	14 618,80
Bloques de hormigón	720,00	m ²	3,00	9 600,00
Capa de yeso enlucido	400,00	m ²	5,42	1 704,00
Capa de yeso resistente al fuego	400,00	m ²	5,45	1 740,00
Baldosas de hormigón gris sombra de 61,5". Tienda y restaurante	350,00	m ²	24,21	8 473,50
Baldosas de hormigón blanca de 40". Aseos y cocina	150,00	m ²	17,23	2 584,50
Ventana fija de aluminio de 140x200 cm	5,00	ud	1 240,00	6 200,00

PRESUPUESTO

Puerta automática de PORTALP RS	1,00	ud	1 264,00	1 264,00
Otras puertas	4,00	ud	127,00	508,00
Instalación de climatización	1,00	ud	12 000,00	12 000,00
Frigoríficos y congeladores	10,00	ud	1 140,00	11 400,00
Muebles (mesas, sillas, estanterías)	1,00	ud	9 652,00	9 652,00
Lavabos	8,00	ud	132,00	1 056,00
Inodoros	6,00	ud	156,00	936,00
Máquina de café automática	2,00	ud	3 200,00	6 400,00
Elementos de la cocina	1,00	ud	6 732,00	6 732,00
Cajas registradoras	2,00	ud	57,00	114,00
TOTAL (€):				456 475,62

CAPITULO 8. ZONA HIDROGENO

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Sistema de compresión de hidrógeno	1	ud	206 000,00	206 000,00

PRESUPUESTO

Buffers 455 litres	3	ud	10 500,00	31 500,00
Intercambiador H2	1	ud	74 000,00	74 000,00
Dispensador	1	ud	54 000,00	54 000,00
Unidad de refrigeración	1,00	ud	63 000,00	63 000,00
Armario de gestión general	1,00	ud	25 000,00	25 000,00
Los perfiles en Acero S235 HEB e IPN de la estructura	8 868,00	kg	2,41	21 371,88
Vigas de atado de hormigón armado HA-12 y acero B 400 S	12,00	m ³	156,34	1 876,08
Zapatas de hormigón armado HA-20 y acero B 400 S	8,00	m ³	156,34	1 250,72
Revestimiento de PVC, Aislamiento (poliestireno), Bloques de hormigón	200,00	m ²	83,00	16 600,00
TOTAL (€):				494 598,68

CAPITULO 9. ZONA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELECTRICOS

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
una toma T2 (NF EN 62196-2)	2	ud	560,00	1 120,00

PRESUPUESTO

Un dispositivo pico/apagado	2	ud	35,00	70,00
Señalización de las plazas de aparcamiento	7,00	ud	54,00	378,00
El terminal eléctrico ADVENIR.	7,00	ud	5 453,00	38 171,00
TOTAL (€):				39 739,00

CAPITULO 10. AREA DE LAVADO

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Obras civiles	1	ud	3 483,00	3 483,00
Instalación y conexión del sistema de lavado ISTOBAL	1	ud	32 659,00	32 659,00
TOTAL (€):				36 142,00

CAPITULO 11. AREA DE INFLADO DE NEUMATICO

Descripción	Medición	Unidades	Precio €/ud.	Total (€)
Obras civiles	1	ud	3 425,00	3 425,00
Instalación y conexión del sistema de inflado de neumáticos LAVANCE	2	ud	13 000,00	26 000,00
TOTAL (€):				29 425,00

Resumen de Presupuesto

RESUMEN		
Capitulo	Descripción	Importe
1	OBRA CIVIL GENERALES, PAVIMIENTO Y SENALIZACION	259 458,58
2	INSTALACIÓN MECÁNICA	321 127,2
3	RED GENERALES	191 723,10
4	MARQUESINA	24 391,67
5	MONOPOSTE	18 989,60
6	POSTE DE PRECIOS	1 419,85
7	TIENDA-CAFETERIA-RESTAURANTE	456 475,62
8	ZONA HIDROGENO	494 598,68
9	ZONA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELECTRICO	39 739,00
10	AREA DE LAVADO	36 142,00
11	AREA DE INFLADO DE NEUMATICO	29 425,00
12	COMPRA DEL TERRENO	342 000,00
TOTAL (€) :		1 634 904,52
El presente presupuesto asciende a la cantidad de un millón seiscientos treinta y cuatro mil novecientos cuatro euros con cincuenta y dos céntimos.		

Madrid, Mayo de 2021



El Ingeniero autor del proyecto
Aymeric Marie Loic PIERRE