

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE6TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio en Tui, Pontevedra

Ctra. de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

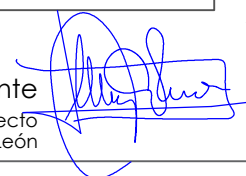
PROMOTOR : VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Nº.Colegiado: 3677 RUBÍN SOTO, BEATRIZ	
FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306	

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Técnica Industrial
3677 COIIL León



Luis P. Carnicero de la Fuente
Arquitecto
2272 COA León



septiembre 2020

ÍNDICE



I. MEMORIA

1. Memoria Descriptiva

MD 1	Agentes	
MD 2	Información previa	<input checked="" type="checkbox"/>
MD 3	Descripción del Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>
MD 4	Prestaciones del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>

2. Memoria Constructiva

MC 1	Sustentación del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2	Sistema estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 3	Sistema envolvente	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 4	Sistema de compartimentación	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 5	Sistema de acabados	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 6	Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 7	Equipamiento	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Cumplimiento del CTE

DB-SE	Exigencias básicas de seguridad estructural	
SE 1	Resistencia y estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
SE 2	Aptitud al servicio	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-AE	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-C	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-A	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-F	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>
SE-M	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>
NCSE	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE-08	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE-08	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SI	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio	
SI 1	Propagación interior	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 2	Propagación exterior	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 3	Evacuación de ocupantes	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 4	Detección, control y extinción del incendio	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 5	Intervención de los bomberos	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 6	Resistencia al fuego de la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SUA	Exigencias básicas de seguridad de utilización	
SUA 1	Seguridad frente al riesgo de caídas	<input checked="" type="checkbox"/>
SUA 2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
SUA 3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	<input checked="" type="checkbox"/>

SUA 4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	
SUA 5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	
SUA 6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	
SUA 7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	
SUA 8	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	<input checked="" type="checkbox"/>
SUA 9	Accesibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HS	Exigencias básicas de salubridad	
HS 1	Protección frente a la humedad	<input checked="" type="checkbox"/>
HS 2	Recogida y evacuación de residuos	<input checked="" type="checkbox"/>
HS 3	Calidad del aire interior	<input checked="" type="checkbox"/>
HS 4	Suministro de agua	<input checked="" type="checkbox"/>
HS 5	Evacuación de aguas residuales	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HR	Exigencias básicas de protección frente el ruido	
DB-HR	Condiciones acústicas en los edificios	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HE	Exigencias básicas de ahorro de energía	
HE 1	Limitación de demanda energética	<input checked="" type="checkbox"/>
HE 2	Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE)	<input checked="" type="checkbox"/>
HE 3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	<input checked="" type="checkbox"/>
HE 4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>
HE 5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>

4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

1.	Memoria cumplimiento MI IP 04	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Baja Tensión	<input checked="" type="checkbox"/>

5. Anejos a la Memoria

1.	Demolición de edificio de oficina	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Cálculo de estructuras	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Memoria de accesos	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Plan de control de calidad	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Gestión de residuos en obra	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Estadística construcción de edificios	<input checked="" type="checkbox"/>
7.	Certificado de eficiencia energética	<input checked="" type="checkbox"/>

II. PLANOS

	Planos de situación-emplazamiento y planos generales	
A01	Plano de situación	<input checked="" type="checkbox"/>
A02	Plano de emplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>

A03	Planta general	
A04	Plantas general. Acotados	
A05	Planos de cubiertas. Edificación	
A06	Planta de cubiertas. Cotas y superficies. Edificio auxiliar	
A07	Distribución planta baja. Edificio auxiliar	
A08	Planta bajo cubierta. Cotas y superficie. Edificio auxiliar	
A09	Sección. Edificio auxiliar	
A10	Alzado principal y posterior. Edificio auxiliar	
A11	Alzados laterales. Edificio auxiliar.	
Planos de estructura		
E01	Estructura 2D. Marquesinas	
E02	Estructura 3D. Marquesinas	
E03	Cimentación. Marquesinas	
E04	Detalles estructura. Marquesinas	
E05	Estructura 2D. Edificio auxiliar	
E06	Estructura 3D. Edificio auxiliar	
E07	Planta cimentación. Edificio auxiliar	
E08	Zapatas y riostras 1. Edificio auxiliar	
E09	Zapatas y riostras 2. Edificio auxiliar	
E10	Zapatas y riostras 3. Edificio auxiliar	
E11	Zapatas y riostras 4. Edificio auxiliar	
E12	Zapatas y riostras 5. Edificio auxiliar	
E13	Despiece vigas 1. Edificio auxiliar	
E14	Despiece vigas 2. Edificio auxiliar	
E15	Despiece vigas 3. Edificio auxiliar	
E16	Despiece vigas 4. Edificio auxiliar	
E17	Detalles 1. Edificio auxiliar	
E18	Detalles 2. Edificio auxiliar	
E19	Detalles 3. Edificio auxiliar	
E20	Detalles 4. Edificio auxiliar	
Planos de instalaciones		
IM01	Instalación mecánica. Tanques de almacenamiento	
IM02	Instalación mecánica. Tuberías de descarga	
IM03	Instalación mecánica. Detalles I	
IM04	Instalación mecánica. Tuberías de aspiración e impulsión	
IM05	Instalación mecánica. Tuberías de ventilación y vapores	
IM06	Instalación mecánica. Detalles II	
IM07	Instalación mecánica. Detalles III	
IE01	Instalación eléctrica. Zonas clasificadas. Planta	
IE02	Instalación eléctrica. Zonas clasificadas. Detalle	
IE03	Instalación eléctrica. Canalizaciones. Planta	
IE04	Instalación eléctrica. Puesta a tierra. Planta general	
IE05	Instalación eléctrica. Puesta a tierra. Detalle	
IE06	Instalación eléctrica. Iluminación y fuerza	



IE07	Instalación eléctrica. Esquema unifilar. Hoja 1 de 2	<input checked="" type="checkbox"/>
IE07	Instalación eléctrica. Esquema unifilar. Hoja 2 de 2	<input checked="" type="checkbox"/>
PCR01	Protección contra el rayo. Planta general	<input checked="" type="checkbox"/>
IS01	Instalación saneamiento. Planta general	<input checked="" type="checkbox"/>
IS02	Instalación saneamiento. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
IF	Instalación fontanería. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
PCI01	Protección contra incendios. Planta general	<input checked="" type="checkbox"/>



III. PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de condiciones generales	<input checked="" type="checkbox"/>
Pliego de condiciones técnicas particulares	<input checked="" type="checkbox"/>

IV. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto aproximado	<input type="checkbox"/>
Presupuesto detallado	<input checked="" type="checkbox"/>

V. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

VI. MEMORIA AMBIENTAL

VII. PROYECTO DE ACCESOS



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE



I. MEMORIA



1. Memoria descriptiva



ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
1.1 AGENTES	4
1.2 INFORMACION PREVIA.....	6
1.2.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.....	6
1.2.2 EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO.....	6
1.2.3 NORMATIVA URBANÍSTICA	7
1.2.4 OTRAS NORMATIVAS.....	12
1.2.5 AFECCIONES.....	15
Los organismos afectados por el presente proyecto son:	15
1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	18
1.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	18
1.3.2 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECIFICAS	19
1.3.3 DESCRIPCION DE LA GEOMETRIA. CUADRO DE SUPERFICIES.....	24
1.3.4 DESCRIPCION GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS.....	25
1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO	40
1.4.1 PRESTACIONES DEL EDIFICIO	40
1.4.2 LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO	43



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

1. Memoria descriptiva: Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:
 1. Información previa. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.
 2. Descripción del proyecto. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.
 3. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.
 4. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.
 5. Prestaciones del edificio. Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.
 6. Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

Habitabilidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)

1. Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
3. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

Seguridad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Funcionalidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales.





1.1 AGENTES

Promotores:

Nombre: **VALCARCE CENTRO 2017, S.L.**
NIF: **B24.711.004**
Dirección: Ctra. A-6 km 419-420
Localidad: 24524 – La Portela de Valcarce. León

Técnicos:

Nombre: **BEATRIZ RUBÍN SOTO – INGENIERA INDUSTRIAL**
71.515.621-L
Brubin@brsingenieria.com – 652 07 59 92
Nº 3.677 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de León

LUIS P. CARNICERO DE LA FUENTE –ARQUITECTO
REDACTOR DE LA PARTE DE ESTRUCTURAS (EDIFICIO Y MARQUESINAS)
09.696.234-D
info@luiscarnicero.es – 636 488 584
Nº 2.272 del C.O.A.L. Colegio Oficial de Arquitectos de León.

ANGEL MANCEBO GÜILES - INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
REDACTOR DE LA PARTE DE ACCESOS Y URBANIZACIÓN
09.670.06-A
isam_leon@yahoo.es – 648 54 96 65
Nº 6678 del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Director de obra: **BEATRIZ RUBÍN SOTO – INGENIERA INDUSTRIAL**
71.515.621-L
Brubin@brsingenieria.com – 652 07 59 92
Nº 3.677 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de León

LUIS P. CARNICERO DE LA FUENTE –ARQUITECTO

**DIRECTOR DE LA PARTE DE ESTRUCTURAS (EDIFICIO
MARQUESINAS)**

09.696.234-D

info@luiscarnicero.es – 636 488 584

Nº 2.272 en el C.O.A.L. Colegio Oficial de Arquitectos de León.

**ANGEL MANCEBO GÜILES - INGENIERO DE CAMINOS, CANLES Y
PUERTOS****DIRECTOR DE LA PARTE DE ACCESOS Y URBANIZACIÓN**

09.670.06-A

isam_leon@yahoo.es – 648 54 96 65Nº 6778 en el Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y
Puertos.

Director de la **ALBERTO CARNICERO DE LA FUENTE – ARQUITECTO TÉCNICO**
ejecución de la obra (Edificación)

Seguridad y salud: Autor del estudio: BEATRIZ RUBÍN SOTO
Coordinador durante la ejecución de PREVILEY, S.L. (JOSÉ ANTONIO
la obra: MARTÍN CABEZAS

El presente documento es copia de su original del que es autor la Ingeniera Industrial BEATRIZ RUBÍN SOTO. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



1.2 INFORMACION PREVIA

1.2.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

Por encargo del Promotor, **VALCARCE CENTRO S.L.** e interviniendo como Gestora del Proyecto la sociedad **EVA Y CORA INTERNACIONAL S.L.** domiciliada en C/ SANTA CRUZ DE MARCENADO,4 6º izda Esc.H 28015 MADRID, se redacta el presente Proyecto de Ejecución de **ESTACION DE SERVICIO EN TUI, PONTEVEDRA.**

1.2.2 EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

EMPLAZAMIENTO

Ref. Catastral:	88243807NG2584S0001JL
Dirección:	Ctra. De Anta s/n
Localidad:	Tui
C.P.	36700

La disposición elegida para la distribución de los distintos elementos de la estación de servicio dentro de la parcela, así como sus elementos interiores, se justifica por entender que es la idónea para la misma y permitir el máximo aprovechamiento del terreno y facilitando las maniobras de incorporación y salida de los vehículos ligeros y pesados.

ENTORNO FÍSICO:

El solar sobre el que se proyecta construir la estación de servicio de referencia se encuentra situado en la actual parcela de Norrubber en la Carretera de Anta de la localidad de Tui, en un área regulado por Planeamiento General de Ordenación Urbana de Tui. La estación, se ubica sobre una parcela segregada de la parcela 26 manzana 82438 del Barrio de San Martiño en Áreas, perteneciente al Concello de Tui, Pontevedra, con acceso desde la Carretera Anta s/n

La geometría de la parcela puede verse en plano de SITUACIÓN, con forma trapezoidal, y según se ha expresado, estará dedicada a plataforma de circulación y repostaje, con EDIFICIO AUXILIAR de la

Estación de Servicio, marquesina, aparcamientos y demás elementos que le son propios incluso en futuro Boxes de Lavado y aspirado.



En la actualidad, existe sobre la parcela una edificación destinada a oficinas que será demolida, y para cuya demolición se presenta proyecto incluido en el Proyecto total de la Estación de Servicio

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS:

Referencia catastral:	8243807NG2584S0001JL (a segregar)
Superficie de parcela catastral:	28.906 m ² (de la finca matriz)
Superficie construida catastral:	-- m ²
Superficie del terreno bruta:	2.884,14 m ²
Superficie neta una vez descontada la superficie del vial de acceso cedido para uso público.	2.386,79 m ²
Frente a la calle principal:	71 m
Fondo medio:	35 m

1.2.3 NORMATIVA URBANÍSTICA

MARCO NORMATIVO

- Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.
- Normativa sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.
- Ley de Ordenación Urbanística e Protección do Medio Rural de Galicia, (LOUGA)

Leí 9/2002 do 30 de Diciembre (DOG 31/12/2002), con modificaciones introducidos polo Ley 15/2004 do 29 de diciembre (DOG 31/12/2004); por la Ley 6/2007 do 11 de mayo, de medidas urgentes en materia de ordenación do territorio e do litoral de Galicia (DOG 16/05/2007); polo Leí 3/2008, de mayo, de ordenación do minarío de Galicia (DOG 6/06/2008); polo Leí 6/2008, do 19 de junio, de medidas urgentes en materia de vivienda e solo (DOG 30/06/2008); por la Ley

18/2008, do 29 de decembro, de vivenda de Galicia; polo Ley 2/2010, do 25 de marzo (DOG 31/03/2010} e polo Ley 15/2010, do 28 de decembro (DOG 30/12/2010).



- Decreto 28/1999 polo que se aprueba el Reglamento de disciplina urbanística de Galicia, (RDUG).
- Orden de 14 de mayo de 1991 polo que se aprobó os Normas Complementarias e Subsidiarias de Planeamiento de la provincia de Pontevedra, (NNCCSSPP).
- Ley 2/2016 de 10 de febrero del suelo de Galicia

PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE APLICACIÓN

- **Plan Xeral de Ordenación Municipal do Concello de Tui (Pontevedra) (PXOM-2011)** aprobado definitivamente segundo o Orde do 24 de marzo de 2011, publicado o 7 de abril de 2011 no nº 69 do Diario Oficial de Galicia coa publicación do contido íntegro do normativo e Ordenanzas no nº 75 do Boletín Oficial do Provincia de Pontevedra (BOPPJ o 18 de abril de 2011. Dado que non consto nestos dependencias exemplor dilixenciado, poro o emisión deste informe emprégase o planimetro dixital que aparece no pódimo web do Canse/leño de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, e o normativo e Ordenanzas no nº 75 do Boletín Oficial do Provincia de Pontevedra (BOPP) o 18 de abril de 2011, cos prexuízos que isto supón.

Superficies de ocupación y edificabilidad

OCUPACIÓN

SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA BAJA EDIFICIO AUXILIAR141,80 m2
SUPERFICIE CUBIERTA DE MARQUESINA proyectada, más futura 554,88+223,04.....777,92 m2
TOTAL SUPERFICIE DE OCUPACIÓN919,72

m2

PORCENTAJE DE OCUPACIÓN s/ parcela neta de 2.386,79 m2 38,53 %

EDIFICABILIDAD

SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA BAJA EDIFICIO AUXILIAR141,80 m2
SUPERFICIE CONSTRUIDA BAJO CUBIERTA SIN USO.....63,00 m2
SUPERFICIE CUBIERTA DE MARQUESINA.....777,92 m2
SUPERFICIE EDIFICADA.....982,72

m2

PORCENTAJE DE SUPERFICIE EDIFICADA s/ parcela neta de 2.386,79 m2 0,41 %

SUELO URBANO – ORDENANZA 5 PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y AMPLIACIÓN DE VÍA PÚBLICA



Parámetro	Referencia a Planeamiento PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL	Parámetro / Valor de Planeamiento y cumplimiento
TIPO DE SUELO	URBANO EDIFICACIÓN INDUSTRIAL y cumplimiento de GARAXE- APARCADOIRO E SERVICIO AUTOMOVIL	EDIFICIO COMPLEMENTARIO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO EXISTENTE, EL PROYECTO CONTEMPLA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA MARQUESINA CUMPLE
Parcela mínima y condición de solar		Suelo Urbano ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y SERVICIO AUTOMOVIL Se fija Parcela mínima. De 500 m2 SUPERFICIE DE PARCELA PROYECTO 2.386,79 m2 SE CUMPLEN LAS CONDICIONES DE SOLAR según 3.2.5 CUMPLE
Uso característico	CATEGORÍA 4 ESTACIÓN DE SERVICIO	Según apartado 9 Condiciones das estación de servicio, además de las disposiciones legales vigentes por normativa sectorial, cumple: Dispondrán de aparcamientos suficientes. 2 por surtidor. No causarán molestias a los vecinos y viandantes. En cuanto al edificio proyectado se adjunta Estudio acústico. CUMPLE
	OTRAS PRESCRIPCIONES DEL PLAN GENERAL Ordenanza 5	Se cumplen las ordenanzas reguladoras de la edificación 4.2 en cuanto a: alineaciones, además de cumplir el edificio proyectado la Ley de carretas. Linderos 5m en fachadas y alineación acordadas con solares colindantes. PARCELA MÍNIMA 500 FRENTE MÍNIMO DE PARCELA 15 M. ALTURA MÁXIMA 10 M. de la que pueden sobresalir elementos singulares. ALTURA DE PLANTA BAJA 3M OCUPACIÓN 50 % EDIFICABILIDAD 0,80 M2/M2 SEPARACIONES A FACHADAS 5M. Y SE PUEDEN ACORDAR SEPARACIONES A LINDEROS SE HAN DE CUMPLIR NORMATIVAS DE ACCESIBILIDAD Se cumple la Normativa Sectorial CUMPLE TODAS LAS PRESCRIPCIONES DE LA ORDENANZA

Ficha Urbanística

Datos del Proyecto

Título del trabajo: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO**

Emplazamiento: CTRA. DE ANTA S/N

Localidad: PARROQUIA DE ÁREAS, CONCELLO DE TUI (PONTEVEDRA)

Propietario(s): VALCARCE CENTRO 2017 S.L.

Arquitecto(s): LUIS P. CARNICERO DE LA FUENTE

Ingeniero(s): BEATRIZ RUBIN SOTO

Datos Urbanísticos

Normativa vigente: PLAN XERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DO CONCELLO DE TUI

Clasificación del suelo: SUELO URBANO

Ordenanzas: ORDENANZA 5 ZONA DE PROTECCIÓN DE
INFRAESTRUCTURAS Y ZONA DE VÍA PÚBLICA SEGÚN PLANO 5.19 DEL PXOM
EDIFICACIÓN INDUSTRIAL

Servicios urbanísticos: La parcela cuenta con todos los servicios urbanísticos.

CONCEPTO	En Planeamiento	En Proyecto
USO DEL SUELO	Ordenanza 5 EDIFICACIÓN AUXILIAR EN SUELO INDUSTRIAL Y SERVICIO AUTOMÓVIL	ESTACIÓN DE SERVICIO CON EDIFICIO AUXILIAR PARA PUNTO DE COBRO, TIENDA, ALMACÉN, ASEOS, Y MARQUESINA CUMPLE
PARCELA MÍNIMA	500 M2 Y FRENTE MÍNIMO FACHADA 15M.	2.386,79 m2 CUMPLE
OCUPACIÓN MÁXIMA	50% 1.193,39 m2	SEGÚN PROYECTO 2.845 m2 CUMPLE Restan 688,45 m2
EDICABILIDAD	0,80 M2/M2	Incluye Sup. Actual 4.367,70 CUMPLE Restan 6.203,10 m2
Nº PLANTAS S/R	SEGÚN ALTURA EDIFICACIÓN	PLANTA BAJA Y BAJO CUBIERTA CUMPLE
ALTURA MÁXIMA	10 m. a alero-cornisa Altura de planta 3 m.	10 m. incluyendo torre de rótulos que se considera elemento singular Planta 3 m. CUMPLE

BAJO CUBIERTA	-	Se construye pero queda sin uso. CUMPLE
PENDIENTE CUBIERTA	No se fija	CUMPLE
RETRANQUEOS	Frontal 5 m. Laterales y fondo según acuerdo entre linderos	>5 m. CUMPLE
FONDO EDIFICABLE	No se fija	CUMPLE
TIPOLOGÍA EDIF.	No se fija	Aislada CUMPLE



DECLARACIÓN que formula el Arquitecto que suscribe bajo su responsabilidad, sobre las circunstancias y la Normativa Urbanística de aplicación en el proyecto, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística

ACUERDO ENTRE LINDEROS

Se adjunta el fragmento del contrato entre NORRUBBER Y VALCARCE CENTRO 2017, S.L. en el cual queda constancia del derecho de adosamiento.

<p>La ejecución de la obra de urbanización se realizará por la compradora, siendo el coste de ejecución acordado previamente por las partes y sufragado por éstas con un máximo de DIECISÉIS MIL EUROS (16.000 €) por parte de NOR RUBBER, S.A.L.</p> <p>Las calidades técnicas de la obra de urbanización a considerar y ejecutar serán las mínimas exigidas o requeridas por la compradora, a los efectos de minorar los costes.</p> <p>La vendedora ya ha comunicado a la compradora las necesidades de acometidas a pie de las dos parcelas sitas en la carretera de Anta con el fin de que los mismos sean considerados en el proyecto técnico de obra de urbanización.</p> <p>De la misma manera, la compradora procederá a la urbanización de la superficie sita entre la salida de vehículos de su parcela hasta la rotonda; extremo éste que deberá ser contemplado en su proyecto con la conformidad de la vendedora en cuanto a las calidades de ejecución.</p> <p>Compradora y vendedora se otorgan recíprocamente derecho de adosamiento de sus edificaciones dentro de la parcela objeto de segregación y compraventa, así como en el resto de</p> <p style="text-align: right;">4</p>	
<p>parcela matriz, a los efectos de poder ubicar las edificaciones y construcciones sin necesidad de dar cumplimiento a las distancias mínimas de retranqueo fijadas por el PXOM de Tui.</p> <p>SEGUNDA.- La parte compradora se obliga a presentar ante la Xunta de Galicia y demás administraciones y/u organismos competentes proyecto técnico completo redactado por técnico competente para la obtención de cuantas licencias y autorizaciones administrativas o ante terceros fueren necesarias para la realización de la obra y obtención de las corrientes licencias de obra y actividad. Obligándose a que dicho proyecto cumpla con el PXOM de Tui y la normativa sectorial de aplicación, así como cumplir, siempre que sea factible, con los requerimientos y condicionamientos técnicos y urbanísticos que puedan serle exigidos por las administraciones competentes, siempre que los mismos sean factibles y no atenten contra la viabilidad económica del proyecto.</p>	

1.2.4 OTRAS NORMATIVAS

NORMATIVA AUTONÓMICA

Las normativas de carácter autonómico a tener presente son:

- ▶ Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- ▶ Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia
- ▶ Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la comunidad autónoma de Galicia.
- ▶ Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- ▶ Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre contaminación acústica de Galicia.
- ▶ Decreto 141/2012, de 21 de junio, por el que se aprueba el Reglamento marco del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Galicia
- ▶ Decreto 60/2009 sobre suelos potencialmente contaminados y procedimiento para la declaración de suelos contaminados.
- ▶ DECRETO 37/2015, de 12 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Industrial de Galicia.
- ▶ Decreto 45/2015, de 26 de marzo, por el que se regula el procedimiento integrado para la implantación de instalaciones de distribución al por menor de productos petrolíferos, su puesta en funcionamiento y se determinan los órganos competentes para el ejercicio de la potestad sancionadora en materia de hidrocarburos.

NORMATIVA NACIONAL

MATERIA MEDIOAMBIENTAL

- ▶ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- ▶ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- ▶ Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividad potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- ▶ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.



PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las normativas de medidas contra incendios a tener presente son:

- ▶ Real Decreto 706/2017, de 7 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 04 “Instalaciones para suministro a vehículos” y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- ▶ Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ▶ Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- ▶ Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

OBRA CIVIL

- ▶ CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE), Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. B.O.E.: 28 de Marzo de 2006 y posteriores actualizaciones:
 - Documento Básico – Seguridad en caso de Incendio (DB-SI).
 - Documento Básico – Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación (DB-SE-AE).
 - Documento Básico – Seguridad Estructural - Cimientos (DB-SE-C).
 - Documento Básico – Seguridad Estructural - Aceros (DB-SE-A).
 - Documento Básico – Seguridad Estructural - Fábrica (DB-SE-F).
 - Documento Básico – Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA).

- Documento Básico – Salubridad (DB-HS).
 - Documento Básico – Protección frente al Ruido (DB-HR).
- ▶ CONDICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
 - ▶ NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE, parte general y edificación (NCSR-02). Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento (B.O.E. 11-9-2002).
 - ▶ INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN E.H.E. Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
 - ▶ UNE ENV 1993-1-1. Eurocódigo 3. Proyecto de Estructuras de acero. Parte 1- 1. Reglas Generales y Reglas para Edificación. AENOR.
 - ▶ UNE ENV 1993-1-1/A1. Eurocódigo 3. Proyecto de Estructuras de acero. Parte 1-1. Reglas Generales y Reglas para Edificación. Suplemento a la norma UNE ENV 1993 1-1 AENOR.
 - ▶ UNE ENV 1993-1-2. Eurocódigo 3. Proyecto de Estructuras de acero. Parte 1- 1. Proyecto de estructuras frente al fuego. AENOR.

INSTALACIONES PETROLÍFERAS

- ▶ Real Decreto 706/2017, de 7 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 04 “Instalaciones para suministro a vehículos” y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- ▶ Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmosfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- ▶ Real Decreto 2102/1996 de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes de almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio
- ▶ UNE ENV 1993-1-1/A1. Eurocódigo 3. Proyecto de Estructuras de acero. Parte 1-1. Reglas Generales y Reglas para Edificación. Suplemento a la norma UNE ENV 1993 1-1 AENOR.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias, R.D 842/2002 de 2 de agosto de 2002.

APARATOS A PRESIÓN

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

CARRETERAS

- LEY DE CARRETERAS Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).
- REGLAMENTO DE CARRETERAS Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos

1.2.5 AFECCIONES

Los organismos afectados por el presente proyecto son:

- Concello de Tui
- Consellería de Medio Ambiente
- Consellería de Industrial
- Fomento de Carreteras del Estado

- ▶ Telefónica
- ▶ Consorcio de Augas do Louro
- ▶ Sociedad Electricista de Tui
- ▶ Gas Natural



Habiendo tenido contacto con cada una de las citadas administraciones, se resume a continuación los puntos tratados con cada una de las administraciones.

CONCELLO DE TUI

Se ha realizado varias reuniones con el técnico municipal José Castro, al que se le informó de la última implantación propuesta de la estación de servicio, sobre la cual se ha desarrollado el presente proyecto.

CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Se ha realizado la tramitación de Informe Preliminar de Situación de Suelo ante este Organismo.

FOMENTO

Se ha consensado con la técnico Yolanda Martínez, perteneciente a la Delegación de Pontevedra la solución del acceso y salida, así como, la verificación de la línea de edificación (que aparece refleja en el plano correspondiente), dentro de la cual no se ha realizado ninguna construcción.

TELEFÓNICA

Se ha notificado a Rosa Pazos y a Alfonso Fontela (alfonso.fontela.rodriquez@telefonica.com), la intención de ejecutar la estación de servicio para que nos den servicio, obteniendo telefónicamente su visto bueno a expensas de informe por escrito.

CONSORCIO AGUAS DO LOURO

Tras las consultas necesarias el Jefe de Servicio Ramiro Gutiérrez Costa nos envió el informe acerca de las redes de abastecimiento y saneamiento para tener en cuenta a la hora de ejecutar las nuevas redes y reflejarlas en el proyecto de ejecución.



SOCIEDAD ELECTRICISTA DE TUI

Nos facilita el departamento técnico de SETA (medidas@setatui.com) la ubicación de la arqueta existente de conexión y la nueva que debemos ejecutar que se reflejan en el presente proyecto. Esa conexión implica un cruce a la carretera municipal de Anta.

GAS NATURAL

La instalación existente que da servicio a la empresa actualmente implantada, Norrubber, tiene que ser modificada por razones del trazado del vial de salida, por tanto, se ha acordado con la empresa la modificación del trazado cuando tenga lugar la obra.



1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

1.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Descripción general del edificio	Se trata de una estación de servicio proyectada con un edificio de punto de cobro.
Programa de necesidades	<p>El programa de necesidades atiende a las consideraciones de la propiedad en cuanto a la construcción de una estación de servicio compuesta por marquesina que cubra las zonas de repostaje y un edificio auxiliar para la Estación de Servicio, que será construido en planta baja y bajo cubierta y que contendrá los servicios de:</p> <p>PUNTO DE COBRO Y OFICINA ASEOS Y VESTUARIOS TIENDA ALMACÉN BAJO CUBIERTA SIN USO QUE PODRÍA HABILITARSE PARA ALMACENAMIENTO EN UN FUTURO</p> <p>El edificio y la marquesina forman parte del diseño total de la implantación en la que se tiene una lectura clara de recorridos, separando de manera concisa los de vehículos pesados y los de ligeros, con un surtidor habilitado para los primeros, confluyendo en un vial de salida.</p> <p>En cumplimiento de la Ley de Carreteras el edificio a construir está fuera de la superficie del círculo de 50 m., trazado desde el borde de la rotonda desde la que se ejecuta el vial de acceso a la nueva instalación.</p> <p>El edificio se ubica de tal forma que tenga una visibilidad desde la rotonda citada y desde los viales aledaños y accesos a la Estación de servicio.</p> <p>Se ha proyectado una planta baja, y una planta bajo cubierta con la que se consigue elevar la altura de una de las esquinas de la planta, de tal forma que, en tal esquina, se construye una pequeña torre metálica, como elemento singular, en la que se fijarán rótulos de precios e indicación de los servicios a prestar por la Estación.</p> <p>Por otro lado, el edificio se ubica de tal forma que responde al sentido de acceso a los surtidores con una visualidad desde toda la implantación. Así mismo, como respuesta a dicha visualidad, en el interior, se ha colocado el punto de cobro para un control del repostaje y se ha abierto un ventanal en la zona de tienda que permitirá también, desde dicho punto de cobro, el control de una futura zona de lavado.</p> <p>La marquesina se conforma como la unión de dos bandas, y la previsión de otra futura, con las que se pretende delimitar una línea de cornisa de estructura vista que denote la gran cobertura</p>

que se pretende dar a toda la zona de repostaje, de manera que desde cualquier surtidor pueda llegar a cubierto hasta el edificio auxiliar, incluso hasta la zona futura de boxes de lavado.

Por otro lado, se ha basado el diseño en la claridad de ejes de distribución, con la intención que desde la entrada se intuyan los distintos usos



Uso característico Estación de Servicio. Industrial-comercial.
Se considera en el edificio auxiliar una actividad dentro de la estación de servicio, que une la industrial y la de servicio al automóvil, siendo de pública concurrencia.

Otros usos previstos No se proyectan.

Intervención urbanística Las construcciones proyectadas, edificio y marquesina, parten de una intervención urbanística, de muros de contención, viales y plataforma de repostaje, que serán previas y que se han tenido en cuenta para cumplimiento de normativa urbanística, como se ha especificado en el cumplimiento del Plan General, en cuanto a separación a viales, alturas, etc.

1.3.2 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECIFICAS

CUMPLIMIENTO DEL CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la **seguridad**, **salud** y **bienestar**. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

1. **Utilización**, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
Se ha pretendido que las dimensiones de los espacios sean lo más adecuadas a

los usos que albergan. En cuanto a las dimensiones mínimas de cada espacio han tenido en cuenta las normativas sectoriales propias de la actividad, así como la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, CTE y accesibilidad.



DECRETO 45/2015, de 26 de marzo, por el que se regula el procedimiento integrado para la implantación de instalaciones de distribución al por menor de productos petrolíferos, su puesta en funcionamiento y se determinan los órganos competentes para el ejercicio de la potestad sancionadora en materia de hidrocarburos.

En cumplimiento de lo antedicho y como complemento de la Memoria que describe la instalación y la sitúa, y de la Memoria ambiental correspondiente, además del cumplimiento de lo establecido Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia, y la normativa que la desarrolla o, en el caso de carreteras estatales, en la Ley 25/1988, de 29 de julio, de carreteras, y la normativa que la desarrolla, se cumple con el apartado f y el punto 3

f) De acuerdo con la normativa urbanística, deberá presentarse la documentación precisa para la obtención de la licencia de obra o, de tratarse de una obra que precisa la presentación de una comunicación previa, se presentará esta cumplimentada por el/la solicitante.

3. El proyecto único deberá cumplir los requisitos y contener las previsiones indicadas en la legislación de carreteras y del suelo, así como ser conforme con las normas técnicas y de seguridad aplicables.

2. **Accesibilidad**, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso a la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Se han tenido en cuenta las disposiciones mínimas de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas aplicables para cada uno de los usos integrados en el inmueble de forma que todos y cada uno de los servicios que se ofertan puedan ser utilizados por personas con cualquier clase de minusvalía física y/o psíquica.

3. **Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información**, de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Se han tenido en cuenta las instalaciones necesarias que garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

4. **Facilitación para el acceso de los servicios postales**, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

La Estación de servicio contará con un servicio de recepción de 24 h que recibe los envíos postales, por lo que no será necesario disponer de un casillero postal.

Requisitos
básicos
relativos a la
seguridad

1. **Seguridad estructural**, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o parte del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.

2. **Seguridad en caso de incendio**, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios. No es necesario cumplir las condiciones establecidas en el SI 5 Intervención de los Bomberos, por no superarse los 9.00 de altura de evacuación.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido.

El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones máximas de separación.

No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

3. **Seguridad de utilización**, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Requisitos
básicos
relativos a la
habitabilidad

La construcción reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

1. **Higiene, salud y protección del medio ambiente**, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El edificio reunirá los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso. Dispondrá de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y de medios para impedir su penetración o, en su caso, permitir su evacuación sin producción de daños.



El edificio dispondrá de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

El edificio dispondrá de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. El edificio dispondrá de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Los residuos generados en la actividad se gestionarán de acuerdo a su naturaleza; los residuos generados podrán ser evacuados directamente a las redes de saneamiento públicas y a la red de contenedores de residuos sólidos urbanos se realizará su vertido conforme a la reglamentación vigente.

2. **Protección frente al ruido**, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) contarán con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales, contarán con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan. Se dispondrán sistemas y medios necesarios para no transmitir vibraciones a la estructura que puedan ser molestas para los usuarios.

3. **Ahorro de energía y aislamiento térmico**, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Las edificaciones proyectadas disponen de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.

Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

En las edificaciones proyectadas es exigible la justificación de la eficiencia energética de la instalación de iluminación.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la instalación

de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de la energía solar
baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a
demanda de agua caliente de la edificación.



4. **Otro** ☐ **a** ☐ **e** ☐ **to** ☐ **n** ☐ **ona** ☐ **e** ☐ de los elementos constructivos o de las instalaciones
que permitan un uso satisfactorio de la construcción.

CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECIFICAS

Además de las exigencias básicas del CTE, son de aplicación la siguiente normativa:

ESTATALES

EHE 08	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
NCSE-02	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
NBE-DB-HR	Se cumple con los parámetros exigidos por el CTE en su documento HR, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE en aplicación de la exigencia básica de Protección frente al ruido.
REBT	Se cumple con las precepciones del Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
RITE	Se cumple con las prescripciones del Real Decreto 10272007, de 20 de julio, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.
Telecomunicac.	Se cumple con las prescripciones de la Orden ITC/1644/2011 de 10 de junio de 2011, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de infraestructuras de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

AUTONÓMICAS

Ordenanzas Municipales	Este proyecto cumple con lo señalado en Plan General de Ordenación Municipal de Tui
------------------------	---

Normas de
disciplina
urbanística

Se cumple con la Ley de Ordenación Urbanística e Protección do Medio Rural de Galicia, (LOUGA)



Accesibilidad:

Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Otras:

1.3.3 DESCRIPCION DE LA GEOMETRIA. CUADRO DE SUPERFICIES.

Descripción
de las
edificaciones
y volumen

Tal y como se describen en el conjunto de planos del Proyecto el edificio auxiliar, según se ha explicado anteriormente se ha diseñado de acuerdo con el programa dado por el promotor, con las zonas específicas de punto de cobro, tienda y almacén, con zonas de servicios y aseos, La volumetría de las edificaciones proyectadas se adapta a la ordenanza urbanística, quedando por debajo de los valores máximos admisibles, y de los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.

El volumen total proyectado consta de Planta baja y una zona bajo cubierta.

Accesos

Las edificaciones proyectadas, se construyen en una plataforma que se urbaniza según anexo de proyecto de urbanización y accesos que forma parte del proyecto completo redactado por el Ingeniero de Caminos Ángel Mancebo Güiles, a la que se accede desde un vial de nueva construcción de forma que toda la zona de repostaje constituye un entorno pavimentado en el que se distribuyen los surtidores y se prevén algunos aparcamientos.

Evacuación:

La evacuación, tanto del edificio, como de la estación de servicio se produce a través de su fachada principal y laterales, hacia el espacio público.

Cuadro de
superficies

RESUMEN DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS Y ÚTILES EDIFICIO AUXILIAR		
SUPERFICIES	SUPERFICIE UTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
PLANTA BAJA		
Punto de cobro	8,10 m ²	
Oficina	9,10 m ²	
Entrada y tienda	49,00 m ²	



Vestíbulo de independencia	5,14 m ²	
Vestuario hombre	6,75 m ²	
Vestuario adaptado-mujeres	10,00 m ²	
Aseo hombres	4,85 m ²	
Cabina inodoro	1,65 m ²	
Ducha	2,80 m ²	
Aseo adaptado mujer	5,20 m ²	
TOTAL	123,00 m²	141,80 m²

PLANTA BAJO CUBIERTA

Bajo cubierta	52,60 m ²	63,00 m ²
---------------	----------------------	----------------------

SUPERFICIE TOTAL	175,60 m²	204,80 m²
-------------------------	-----------------------------	-----------------------------

RESUMEN DE SUPERFICIES MARQUESINA

SUPERFICIES	SUPERFICIE UTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
MARQUESINA TOTAL		554,88 m²

1.3.4 DESCRIPCION GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS

Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.)

SISTEMA ESTRUCTURAL

Cimentación

Descripción del sistema La cimentación del edificio es del tipo superficial. Se proyecta con zapatas rígidas aisladas de hormigón armado arriostradas convenientemente mediante vigas de atado, riostras

Parámetros La profundidad del firme de la cimentación en función de lo observado, junto con la experiencia del arquitecto que suscribe y estudios geotécnicos consultados sobre solares similares en la zona, se ha previsto una cota de

cimentación según cálculo más 10 cms de hormigón de limpieza, con la tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo, sin otras consideraciones que haya que reseñar.



Tensión
admisible del
terreno 0,20 kN/m²

Estructura Portante

Descripción del sistema En líneas generales que enseguida se detallarán, el sistema estructural, en la MARQUESINA SERÁ DE PILARES DE SECCIÓN VARIABLE Y ESTRUCTURA METÁLICA QUE SE DETALLA EN PLANOS, DE ACERO LAMINADO Y ACERO CONFORMADO Y en el EDIFICIO AUXILIAR, la estructura será de PILARES DE PERFILES DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE de secciones que se especifican en los planos de estructura, con VIGAS TAMBIÉN DE ACERO en función de las luces a salvar.

Sobre la estructura del Edificio auxiliar se apoya un forjado intermedio constituido por chapa colaborante para suelo del bajo cubierta. El plano inclinado de cubierta se ha diseñado con una cubierta ligera inclinada

La estructura del edificio es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional de la propiedad, e intentando igualar luces, sin llegar a una modulación estricta.

La estructura de la marquesina, que quedará vista, se ha diseñado para librar las luces entre pilares de sección variable y para el vuelo, siempre con la idea de conseguir una construcción de facilidad y rapidez constructivas.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

Parámetros Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.
La estructura es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional de la propiedad, e intentando igualar luces, sin llegar a una modulación estricta.
Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

Estructura Horizontal

Descripción del sistema Se ha proyectado, según se ha dicho en el apartado anterior, un forjado de chapa colaborante, para el suelo del bajo cubierta.

Parámetros Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente: la estética, la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.
Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.



SISTEMA ENVOLVENTE

Conforme al “Apéndice A: Terminología” del DB HE se establecen las siguientes definiciones:

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los *cerramientos* de cada edificación.

Envolvente térmica: Se compone de los *cerramientos* que separan los *recintos habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

FACHADAS

Descripción del sistema **F1** – En este sistema los cerramientos de fachadas se proyectan de dos hojas. La exterior está constituida por paneles de hormigón prefabricado en todos los cerramientos del edificio la y la interior será de trasdosado autoportante constituido por montantes de perfiles de chapa de acero galvanizado, separados 60mm. con dos placas de yeso laminado y aislamiento de lana mineral y panel de poliestireno.

El panel de hormigón, constituye el acabado del edificio según se verá en el Apartado 3.4.4. en la Memoria Descriptiva.

Para los huecos se utilizarán las carpinterías que se detallan en el capítulo correspondiente de las mediciones y presupuesto y están constituidas por aluminio lacado gris, sistema Cortizo COR-70 Industrial con RPT de canal europeo compuestas por perfiles de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5. Acristalamiento con vidrio. de cámara Planitherm 4S de 6+6.1 / cámara 16 con gas argón / laminar 6+6.1 mm , y muros cortina.

Parámetros Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y



sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de las fachadas para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior, así como las distancias entre huecos a edificios colindantes. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Accesibilidad por fachada: se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales de ancho mínimo, altura mínima libre y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9 m.

Seguridad de utilización

En las fachadas se ha tenido en cuenta el diseño de elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación, así como la altura de los huecos y sus carpinterías al piso, y la accesibilidad a los vidrios desde el interior para su limpieza. Altura máxima del edificio a cornisa 5,70 m.

Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema evolutivo correspondiente a las fachadas, se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, y el grado de impermeabilidad exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

Se considera el aislamiento acústico global a ruido aéreo de los cerramientos como el de un elemento constructivo vertical, calculando el aislamiento acústico de la parte ciega y el de las ventanas conforme la nueva Ley del Ruido, DB-HR.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación de las edificaciones en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la

transmitancia media de los muros de cada fachada y de una medianera vista con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las fachadas, tales como, contorno de huecos, cajoneras de persianas y pilares, la transmitancia media de los huecos de fachada para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación.

Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

También se ha tenido en cuenta la clasificación de las carpinterías para la limitación de permeabilidad al aire.



CUBIERTAS

Descripción del sistema

Las cubiertas según se ha dicho, tanto la del edificio como la de la marquesina estarán conformadas con estructura metálica.

En la del edificio se colocarán correas de acero galvanizado tipo Z 225x2,5 que apoyarán en las vigas metálicas, con los correspondientes arriostramientos que sujetan toda la estructura, que sirvan de apoyo y fijación del panel de cubierta..

En la de la marquesina las correas de perfil cuadrado laminado en frío de 50x5t0x2

En ambos casos la cobertura estará formada por panel de chapa sándwich, siendo de 35 mm. en el edificio y de 30 mm. en la marquesina, de chapa lacada exteriormente y de galvanizado por el interior, con aislamiento de poliestireno expandido

El peso propio de los distintos elementos que constituye la cubierta se consideran como cargas permanentes. Se ha considerado la zona climática de invierno a efectos de sobrecarga de nieve, según figura en el anexo de cálculo.

Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituye la cubierta se consideran como cargas permanentes. Se ha considerado la zona climática de invierno en cuanto a efectos de sobrecarga de nieve.

Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de la cubierta para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Seguridad de utilización

No es de aplicación.

Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente, se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, y el material de cobertura, parámetros exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

Se considera el aislamiento acústico a ruido aéreo de la cubierta como un elemento constructivo horizontal, conforme la nueva Ley del Ruido, DB-HR.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la transmitancia media de la cubierta con sus correspondientes orientaciones, la transmitancia media de los huecos o lucernarios para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de cubierta para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.



TERRAZAS Y BALCONES

Descripción del sistema No se consideran.



PAREDES INTERIORES

Descripción del sistema En todo caso estarán constituidas por trasdosado autoportante formado por montantes separados a la distancia que se especifica, y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por la cara externa dos placas de yeso laminado acústico de 15 mm. de espesor, tipo Pladur W.A. si es para ambiente húmedo, con aislamiento formado por una capa de lana mineral. Los acabados se describen en el Apartado 3.4.4. de la Memoria Descriptiva.

En el caso de la zona de aseos se han previsto montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillando por cada cara dos placas de 15 mm. de espesor, de tipo Pladur Fonix W.A. para ambiente húmedo, con aislamiento a base de doble capa de lana de roca de 5 cm. y 70 Kg/m³ de densidad. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones.

Parámetros Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo
El peso propio de los distintos elementos que constituyen estas particiones se consideran al margen de las sobrecargas de usos, acciones de viento y sísmicas.

Seguridad en caso de incendio
Se considera la resistencia al fuego de esta partición para garantizar la reducción del riesgo de propagación interior y exterior. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Seguridad de utilización
No es de aplicación.

Salubridad: Protección contra la humedad
Se han considerado placas WZ en los cuartos húmedos.

Protección frente al ruido

Se considera el aislamiento acústico a ruido aéreo de esta partición como un elemento constructivo vertical de partición interior entre áreas de distinto uso, conforme la nueva Ley del Ruido, DB-HR.



Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación de las edificaciones en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la transmitancia media de las particiones interiores con recintos no habitables con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las particiones interiores, tales como pilares.

Diseño y otros

SUELOS SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON EL TERRENO

Descripción del sistema

S1 Solera formada por: encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, extendido por medios mecánicos o manuales y compactado con rana, bandeja vibrante o rodillo vibrante. Lámina de plástico polietileno negro de 400 micras de espesor, colocada sobre el encachado, para aislamiento de humedades y barrera de vapor, y solera de hormigón HA-25/P/20 de resistencia característica a la compresión a 28 días de 25 N/mm², de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en planta de hormigón, incluso vertido con grúa o directo desde camión, colocación, vibrado y regleado, de 15 cm de espesor, y armado con mallazo electrosoldado con acero corrugado B-500-T de D=6mm en cuadrícula 15x15 cm..

Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen este componente de la envolvente se consideran al margen de las sobrecargas de usos, tabiquerías, acciones de viento y sísmicas. Se determina la tensión admisible máxima del terreno en base a un reconocimiento del terreno.

Seguridad en caso de incendio

No es de aplicación.

Seguridad de utilización

Se ha tenido en cuenta la existencia de desniveles que exijan la disposición de barrera de protección. También se ha tenido en cuenta

la diferencia de rasantes de los pisos con la acera.



Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente al suelo, se ha tenido en cuenta su tipo y el de intervención en el terreno, la presencia de agua en función del nivel freático, el coeficiente de permeabilidad, el grado de impermeabilidad y el tipo de muro con el que limita, exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

No es de aplicación.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media del suelo.

Diseño y otros

SUELOS SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS HABITABLES.

No es de aplicación

SUELOS SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES.

No es de aplicación

MEDIANERAS

No es de aplicación

MUROS BAJO RASANTE

No es de aplicación

SUELOS EXTERIORES BAJO RASANTE

No es de aplicación

SISTEMA DE COMPARTIMENTACION



En este apartado se definen las particiones interiores, cumpliendo los elementos proyectados las exigencias básicas del CTE, lo que se documenta en los anejos de la Memoria de cumplimiento del CTE que le atañen, en los distintos aspectos de cada Documento Básico.

Las particiones se entienden como los distintos elementos constructivos que dividen el interior de la edificación en recintos independientes, por lo cual podrán ser tanto horizontales como verticales.

EN PAREDES

Descripción del sistema

Partición 1

TABIQUE SENCILLO En zona de aseos y vestuarios, constituida por tabique de estructura simple formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara dos placas de 15 mm. de espesor, placas de tipo Fonic ,antihumedad con aislamiento a base de lana de roca de 5 cm. y 70 Kg/m³ de densidad. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones.

Partición 2

TABIQUE SENCILLO En el resto de divisiones, constituida por tabique de estructura simple formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara dos placas de 15 mm. de espesor, placas de tipo Fonic, con aislamiento a base de lana de roca de 5 cm. y 70 Kg/m³ de densidad. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

Partición

Protección contra incendios. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta la consideración del garaje como zona de riesgo especial, su clasificación y su superficie construida, conforme a lo exigido en el DB SI 1.

Protección frente al ruido. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta la consideración del aislamiento exigido para una partición interior entre áreas de uso distinto, conforme a lo exigido en la nueva ley del ruido DB-HR

Ahorro de energía. Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media de la partición considerada como una partición interior con recinto no habitable con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la partición, tales como pilares.



EN TECHOS

Descripción del sistema

Techo 1

Falso techo registrable, en aseos, vestuarios y vestíbulo de independencia, formado por placas de yeso laminado de placa vinílica, antihumedad, decorado a elegir, de 120x60 cms, 13 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, con panel de lana mineral de 40 mm. de espesor sobre la placa, i/p.p. de paso de instalaciones,

Techo 2

Falso techo registrable, en el resto de las dependencias, formado por placas de yeso laminado de placa vinílica, decorado a elegir, de 60x60 cms, 13 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, con panel de lana mineral de 40 mm. de espesor sobre la placa, i/p.p. de paso de instalaciones,

Techos

Protección contra incendios. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta la consideración del garaje como zona de riesgo especial, su clasificación y su superficie construida, conforme a lo exigido en el DB SI 1.

Protección frente al ruido. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta la consideración del aislamiento exigido para una partición interior entre áreas de uso distinto, conforme a lo exigido en la nueva ley del ruido DB-HR

Ahorro de energía. Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la

demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media de la partición considerada como una partición interior con recinto no habitable con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la partición, tales como pilares.



SISTEMA DE ACABADOS

Se definen en este apartado una relación y descripción de los acabados empleados así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Revestimientos exteriores

Descripción del sistema

Revestimiento Es el propio acabado del panel autoportante de hormigón con tratamiento para ser oscurecido.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

Revestimiento **Protección frente a la humedad:** Para la adopción de este acabado se ha tenido en cuenta la previsión de impedir el ascenso de agua por capilaridad desde el nivel del suelo exterior de la acera, el coeficiente de succión y la altura del zócalo, conforme a lo exigido en el DB HS 1.

Revestimientos interiores

Descripción del sistema

Revestimiento 1 Placas, según se especifica en mediciones de cartón yeso, de 15 mm. que en cuartos húmedos serán. WA.
Revestimiento 2 Alicatados con azulejo de gres en cuartos húmedos, incluyendo cocina y cámaras.
Revestimiento 3 Pintura plástica lisa según diseño de interiores.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

Revestimiento 1 **Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.
Revestimiento 2 **Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.
Revestimiento 3 **Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de este material se

Revestimiento

ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.
Protección frente a la humedad: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la previsión de impedir la penetración de humedad en el interior de las paredes proveniente del uso habitual de la cocina y los baños.



Solados

Descripción del sistema

Solado 1 Pavimento de baldosas de terrazo microgramo en zonas de pública concurrencia, incluyendo almacén y oficina
Solado 2 Pavimento de baldosas de gres porcelánico clase 2 en cuartos húmedos..

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

Solado 1 **Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.
Seguridad en utilización: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladicidad del suelo.
Solado 2 **Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.
Seguridad en utilización: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladicidad del suelo.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Entendiendo como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Se definen en este apartado los parámetros establecidos en el Documento Básico HS de Salubridad, y cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de los siguientes Documentos Básicos: HS 1, HS 2 y HS 3.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

HS 1 Protección frente a la humedad

Muros en contacto con el terreno. Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del muro y la situación de la impermeabilización.

Suelos: Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo de muro con el que limita, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno.

Fachadas. Se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, el grado de impermeabilidad y la existencia de revestimiento exterior.

Cubiertas. Se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, el material de cobertura, y el sistema de evacuación de aguas.

HS 2 Recogida y evacuación de escombros

Para las previsiones técnicas de esta exigencia básica se ha tenido en cuenta el sistema de recogida de residuos de la localidad, la tipología de la edificación en cuanto a la dotación del almacén de contenedores de edificio y al espacio de reserva para recogida, y el número de personas ocupantes habituales de la misma para la capacidad de almacenamiento de los contenedores de residuos.

HS 3 Calidad del aire interior

Para las previsiones técnicas de esta exigencia se ha tenido en cuenta los siguientes factores: número de personas ocupantes habituales, sistema de ventilación empleado, clase de las carpinterías exteriores utilizadas.

SISTEMA DE SERVICIOS

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.



PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS

Abastecimiento de agua	<p>Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes. Esquema general de la instalación de un solo titular/contador</p> <p>Realizada consulta a los Organismos Correspondientes. Se muestran en los planos correspondientes los puntos de acometida definitivos.</p>
Evacuación de agua	<p>Red pública separativa (pluviales y residuales). Cota del alcantarillado público a mayor profundidad que la cota de evacuación. Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales, sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos</p> <p>Realizada consulta a los Organismos Correspondientes. Se muestran en los planos correspondientes los puntos de acometida definitivos.</p>
Suministro eléctrico	<p>Red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución para una tensión nominal de 400 V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz.</p> <p>Realizada consulta a los Organismos Correspondientes. Se muestran en los planos correspondientes los puntos de acometida definitivos..</p>
Telefonía	<p>Realizada consulta a los Organismos Correspondientes. Pendiente de que nos faciliten los puntos de acometida definitivos.</p>
Telecomunicaciones	Redes operadores privados.





- Recogida de basura El municipio cuenta con un servicio de recogida de basuras y residuos sólidos urbanos mediante contenedores situados en cada barrio.

1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

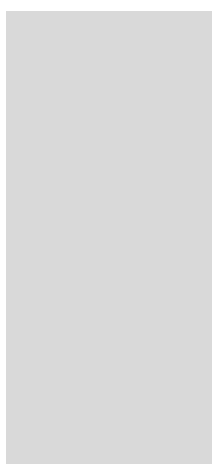
1.4.1 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Requisitos básicos	Según CTE	En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE Seguridad estructural	EHE, EFHE y CTE-DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI Seguridad en caso de incendio	DB-SI	El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente de esta Memoria.
	DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente de esta Memoria.



Habitabilidad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente	DB-HS	<p>En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente de la Memoria del Proyecto.</p> <p>El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado, de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los retornos que pudieran contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro de agua y de medios adecuados para evacuar las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.</p>
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB HR,	<p>De tal forma que el ruido percibido no ponga en riesgo la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.</p>



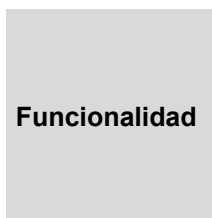
DB-HE Ahorro de energía y aislamiento térmico

DB-HE

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente de la Memoria del Proyecto

Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".

La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios.



Funcionalidad

DB-SUA Utilización DB-SUA,

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Requisitos básicos	Según CTE		En Proyecto	Prestaciones que superan al CTE en Proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No se acuerdan
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No se acuerdan
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No se acuerdan
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HR	No se acuerdan
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No se acuerdan
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No se acuerdan
Funcionalidad		Utilización	Ordenanza urb. Zona 3.2	No se acuerdan
		Accesibilidad	Reglamento Galicia	
		Acceso a los servicios	Otros reglamentos	

1.4.2 LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO

Las edificaciones sólo podrán destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y de cambio de uso, que será objeto de nueva licencia urbanística. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto de edificio, ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Limitaciones de uso de las instalaciones. Las instalaciones previstas sólo podrán destinarse vinculadas al uso del edificio y con las características técnicas contenidas en el Certificado de Instalación correspondiente emitido por el instalador y la autorización de la Xunta de Galicia.



Fdo. Luis P. Carnicero de la Fuente
Arquitecto
Colegiado nº2.277 COAL



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE



2. Memoria constructiva

ÍNDICE

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	
2.1 SUSTENTACION DEL EDIFICIO	3
2.1.1 BASES DE CÁLCULO	3
2.1.2 ESTUDIO GEOTÉCNICO	3
2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL	4
2.2.1 CIMENTACIÓN	5
2.2.2 ESTRUCTURA PORTANTE	5
2.2.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL	6
2.3 SISTEMA ENVOLVENTE	7
2.3.1 SUBSISTEMA FACHADAS	7
2.3.2 SUBSISTEMA CUBIERTAS	9
2.3.3 SUBSISTEMA SUELOS	9
2.3.4 MEDIANERAS	10
2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	10
2.5 SISTEMA DE ACABADOS	11
2.5.1 REVESTIMIENTOS EXTERIORES	12
2.5.2 REVESTIMIENTOS INTERIORES	12
2.5.3 SOLADOS Y TECHOS	13
2.5.4 CUBIERTA	13
2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	14
2.6.1 SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	14
2.6.2 SUBSISTEMA DE PARARRAYOS	15
2.6.3 SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD	15
2.6.4 SUBSISTEMA DE ALUMBRADO	16
2.6.5 SUBSISTEMA DE FONTANERÍA	16
2.6.6 SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN	18
2.6.7 SUBSISTEMA DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO	20
2.7 EQUIPAMIENTO	20
2.7.1 ASEOS	20
2.7.1 VESTUARIOS	21



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

2. Memoria constructiva. Descripción de las soluciones adoptadas:

1. Sustentación del edificio.

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación

2. Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimiento o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como, las características de los materiales que intervienen.

3. Sistema envolvente.

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones de humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

4. Sistema de compartimentación.

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

5. Sistema de acabados.

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

6. Equipamiento.

2.1 SUSTENTACION DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.



2.1.1 BASES DE CÁLCULO

MÉTODO DE CÁLCULO	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
VERIFICACIONES	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
ACCIONES	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

2.1.2 ESTUDIO GEOTÉCNICO

GENERALIDADES	El análisis y dimensionamiento de la cimentación se ha basado en el análisis del terreno, en la experiencia del arquitecto que suscribe en cuanto a los resultados de compactación derivados de la urbanización que precisará la parcela, y en la consulta de Estudios Geotécnicos elaborados para la parcela total que incluye la parcela sobre la que se va a construir. Y, en cuanto a diseño, se ha tenido el objetivo de encontrar la solución mejor en función del sistema elegido para la estructura.
DATOS ESTIMADOS	<p>La zona de Tui se considera de bajo riesgo sísmico.</p> <p>Terreno con cohesión, nivel freático por debajo de la cota de cimentación y con asientos tolerables y admisibles para las estructuras proyectadas..</p> <p>Se considera una excavabilidad fácil,</p> <p>Se ha tenido en cuenta el hecho de que la edificación proyectada y la marquesina se cimentarán sobre zapatas aisladas. Lo que es aconsejable en este tipo de terreno.</p> <p>Las paredes de excavación según se ha dicho, a partir de los estudios consultados, no presentan problemas hasta los 4 metros</p>
TIPO DE RECONOCIMIENTO	Profundidad del firme de la cimentación previsto a la cota que aparece en cálculos, con una capa de hormigón de limpieza de 10 cms de espesor .

Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, que figura en el correspondiente cálculo de estructura, tanto de marquesina, como del edificio auxiliar. Sin que haya que reseñar consideraciones especiales de agresividad u otras, en el terreno. En todo caso dicha cota de cimentación quedará definida en obra



PARÁMETROS
GEOTÉCNICOS
ESTIMADOS

Cota de cimentación	Variable
Estrato previsto para cimentar	Arena limpia y gravas arenosas con limos
Nivel freático	Desconocido.
Tensión admisible considerada	0,20 N/mm ²
Valor de empuje al reposo	-
Suelo	Sin agresividad al hormigón considerable
	Tipo de ambiente IIa-Qa

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS EMPLEADOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio. Para más detalles consultar la Memoria de Cumplimiento del CTE, Apartados SE 1 y SE 2.

2.2.1 CIMENTACIÓN

DATOS HIPÓTESIS PARTIDA	E DE	Terreno que quedará con los trabajos de urbanización con una topografía prácticamente plana y con unas características geotécnicas adecuadas para una cimentación de tipo superficial, aislada, sin que se haya localizado nivel freático, y con ambiente agresividad media Qa, que no obliga a la utilización de cementos especiales.
PROGRAMA NECESIDADES	DE	Edificación en planta baja con aprovechamiento bajo cubierta.
BASES CÁLCULO	DE	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA		<p>Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial. Dicha cimentación según queda expresado en los datos e hipótesis de partida, se proyecta mediante zanjas aisladas tanto para la marquesina como para el edificio auxiliar, con los correspondientes arriostramientos que se especifican en el plano de cimentación.</p> <p>Por sus características la excavación se ejecutará por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. Siempre con arreglo a las consideraciones de la dirección facultativa.</p> <p>La solera de la edificación auxiliar se ejecutará con hormigón armado HA-25 de 15 cm. de espesor con un mallazo de acero electrosoldado B500T 15x15x6 mm. sobre un encachado de piedra caliza de 15 cm. de espesor medio, todo ello previa compactación de tierras. Se dispondrá una lámina de polietileno de 1 mm. entre el encachado de piedra y el hormigón de la solera, solapada en un 10% de su superficie y doblada hacia arriba en los bordes en contacto con el terreno para aislamiento de humedades y barrera de vapor.</p> <p>El encachado será extendido por medios mecánicos o manuales y compactado con rana, bandeja vibrante o rodillo vibrante. La lámina de plástico polietileno negro de 400 micras de espesor, colocada sobre el encachado, para aislamiento de humedades y barrera de vapor. La solera de hormigón HA-30/B/20/Qa de resistencia característica a la compresión a 28 días de 25 N/mm², de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en planta de hormigón, incluso vertido con grúa o directo desde camión, colocación, vibrado y regleado, de 10 cm de espesor, y armado con mallazo electrosoldado con acero corrugado B-500-T de D=6mm en cuadrícula 15x15 cmr.</p>
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		Hormigón armado HA-25, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.

2.2.2 ESTRUCTURA PORTANTE

DATOS HIPÓTESIS PARTIDA	E DE	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad. La estructura portante está compuesta por vigas y pilares de acero estructural y muros estructurales de hormigón gris de 15 cm de espesor.
PROGRAMA	DE	Edificación de pequeñas dimensiones, sin juntas estructurales.

NECESIDADES

BASES DE CÁLCULO	DE	El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los <i>Estados Límites</i> de Instrucción EHE, utilizando el <i>Método de Cálculo en Rotura</i> . Programa de cálculo utiliza CypeCad 2007. Análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez.
------------------	----	---



DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA	SE ACOMPAÑAN CALCULOS DE LA ESTRUCTURA EN ANEJOS. SEGÚN SE EXPLICO EN LA MEMORIA DESCRIPTIVA: LA CIMENTACIÓN ES DE ZAPATAS AISLADAS Y VIGAS DE ARRIOSTRAMIENTO.
	En la marquesina se ha modulado la estructura.
	Las estructuras portantes se ha diseñado en acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, y zunchos, siendo en el caso de la marquesina pilares y pórticos de sección variable, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Las correas serán de acero laminado en forma de Z, en el edificio y de sección cuadrada en la marquesina, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes, colocada, montada y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	Acero estructural S275JR y acero conformado S235R
-----------------------------------	---

2.2.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

DATOS HIPÓTESIS PARTIDA	E DE	Se ha previsto un forjado intermedio que servirá de suelo a una superficie de bajo cubierta que quedará sin uso.
PROGRAMA DE NECESIDADES	DE	Edificación sin juntas estructurales.
BASES DE CÁLCULO	DE	El dimensionado de secciones se realiza tanto en acero como en madera ún la teoría de los <i>Estados Límites</i> de la Instrucción EHE. El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica según EFHE.
DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA		Forjado colaborante, canto total 17,5 cm, con chapa colaborante de acero CURBIMETAL CM-55-880 de 8 mm de espesor, 55 mm de canto y 17,6 mm de intereje y capa de 12 cm

de hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de positivos (1 redondo del 12 por nervio) y mallazo antisurcación (redondos del 6 cada 25 cm), con una sobrecarga admisible de 301 kp/m², incluso p.p de remates de borde en C y V, apuntalamiento según indicaciones del fabricante, totalmente terminado.



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Acero laminado S275 JR en perfiles para estructuras. , con una tensión de rotura de 410 N/mm², unidas entre sí mediante tornillería o soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y una mano de imprimación con pintura de fosfato de zinc 60 y una de terminación, totalmente montado y colocado , según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado

Correa de chapa galvanizada conformada en frío Z-225x2,5, calidad S275, con una tensión de rotura de 410 N/mm², totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992, con p.p. de medios auxiliares

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistema de acondicionamiento e instalaciones.

Todos los componentes de la envolvente del edificio están situados sobre rasante, no existiendo ninguno bajo rasante.

2.3.1 SUBSISTEMA FACHADAS

ELEMENTO M1: CERRAMIENTO DE HORMIGÓN ARMADO GRIS

DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

Según se expresó en la memoria descriptiva se ha proyectado un sistemas constructivo compuesto por dos hojas, una exterior de paneles de hormigón prefabricado y la interior será de trasdosado autoportante constituido por montantes de perfiles de chapa de acero galvanizado, separados 60mm. con dos placas de yeso laminado y aislamiento de lana mineral y panel de poliestireno.

Para los huecos se utilizarán las carpinterías que se detallan en el capítulo correspondiente de las mediciones y presupuesto y están constituidas por aluminio lacado gris, sistema Cortizo COR-70 Industrial con RPT abisagrada de canal europeo compuestas por perfiles de aleación de aluminio 6063 con tratamiento térmico T-5. Acristalamiento con vidrio de cámara Planitherm de 6+6.1 / cámara 16 con gas argón / laminar 6+6.1 mm , y muros cortina.

Puerta automática corredera con hojas de vidrio sin perfilería, para dos hojas fijas y dos móviles con paso libre central, i/carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior, acristalamiento con vidrio laminar 6+6 transparente .

Comportamiento y bases de cálculo del elemento M1 frente a:

PESO PROPIO

Acción permanente según DB SE-AE: 3,70 kN/m².

NIEVE

VIENTO

Acción variable según DB SE-AE: Presión estática del viento $Q_e = 0,61$ kN

SISMO

Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.

FUEGO

Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-240.

SEGURIDAD DE USO

Riesgo de caídas en ventanas según DB-SU: Altura entre pavimento y ventana > 90 cm.

EVACUACIÓN
AGUA

DE

No es de aplicación

COMPORTAMIENTO
FRENTE A LA
HUMEDAD

Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una barrera de resistencia media a la filtración tipo N1 (enfoscado de mortero hidrófugo intermedio en la cara interior de la hoja principal de 1 cm. de espesor).

AISLAMIENTO
ACÚSTICO

Protección contra el ruido según nueva ley del ruido DB-HR: De la parte ciega 54 dbA, y el aislamiento global a ruido aéreo a_g teniendo en cuenta los huecos de valores comprendidos entre 36 y 42 dbA.

AISLAMIENTO
TÉRMICO

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valores de transmitancias:

De fachadas:	0,26 W/m ² K
De marcos de huecos:	2,40 W/m ² K
De vidrios de huecos:	2,00 W/m ² K
De puentes térmicos de contorno de huecos:	1,04 W/m ² K
De puentes térmicos de cajoneras:	0,80 W/m ² K
De puentes térmicos de pilares:	0,73 W/m ² K

2.3.2 SUBSISTEMA CUBIERTAS

ELEMENTO C1: CUBIERTA A EXTERIOR

DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA	Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero color a elegir, en perfiles comerciales, formada por chapa prelacada en su cara exterior y chapa galvanizada en su cara interior de 0,6 mm de espesor, y núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR) de 40 kg/m ³ con un espesor total de 35 mm. en edificio auxiliar y de 30 mm en marquesina, totalmente montada sobre correas metálicas o soporte estructural (no incluido); i/p.p. de tornillería, solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, lima tesas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm de espesor y 500 mm de desarrollo medio sobre paredes y remate coronación paneles prefabricados de fachada, juntas de estanqueidad y sellado, medios auxiliares, totalmente terminada. Conforme a NTE-QTG-8
PESO PROPIO	Comportamiento y bases de cálculo del elemento C1 frente a: Acción permanente según DB SE-AE: 0,50 kN/m ² .
NIEVE	Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de nieve 0,35 kN/m ² .
VIENTO	Acción variable según DB SE-AE: Presión estática del viento $Q_e = 0,61$ kN
SISMO	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
FUEGO	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego REI-240
SEGURIDAD DE USO	No es de aplicación.
EVACUACIÓN DE AGUA	Evacuación de agua, según DB HS 5, con recogida de aguas pluviales con conexión a la red de saneamiento con tuberías arquetas expresadas en planos de instalaciones
COMPORTAMIENTO FRENTE A LA HUMEDAD	La cubierta de toda la edificación es de chapa sándwich, con protección frente a la humedad.
AISLAMIENTO ACÚSTICO	Protección contra el ruido según nueva ley DB-HR: Según documento básico

2.3.3 SUBSISTEMA SUELOS

ELEMENTO S1: SUELOS SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON EL TERRENO

DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/40/, T _{máx.} 20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón, lámina de plástico polietileno negro de 400 micras de espesor, colocada sobre el encachado, para aislamiento de humedades y barrera de vapor. Según NTE-RSS y EHE, Los acabados se describen en el Apartado 5.
PESO PROPIO	Comportamiento y bases de cálculo del elemento C1 frente a: Acción permanente según DB SE-AE: 4,85 kN/m ² .



NIEVE	No es de aplicación.
VIENTO	No es de aplicación.
SISMO	No es de aplicación.
FUEGO	No es de aplicación.
SEGURIDAD DE USO	No es de aplicación.
EVACUACIÓN DE AGUA	No es de aplicación.
COMPORTAMIENTO FRENTE A LA HUMEDAD	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una barrera a la filtración formada por el encachado de grava filtrante y la lámina de polietileno.
AISLAMIENTO ACÚSTICO	No es de aplicación.
AISLAMIENTO TÉRMICO	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valor de transmitancia del suelo: 0,48 W/m² K

2.3.4 MEDIANERAS

No existen.

2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Definición de los elementos de compartimentación relacionados en la Memoria Descriptiva con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

PARTICIÓN 1: PARTICIÓN INTERIOR: M2

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA	Según se describió en la Memoria Descriptiva se proyectan las paredes interiores siempre con un sistema de trasdosados autoportantes realizados con perfilera de chapa de acero galvanizado y placas de cartón yeso.
--------------------------	--

Se han proyectado dos tipos:

En aseos y vestuarios, se proyecta un tabique de estructura simple formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado 70 mm., atornillado por cada cara dos placas de 15 mm. de espesor, placas de tipo Fonic, con aislamiento a base de lana de roca de 6 cm. y 70 Kg/m³ de densidad. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, con banda acústica en todo el perímetro y encuentros y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY,

En el resto de divisiones se proyecta un tabique de estructura simple formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara dos placas de 15 mm. de espesor, placas de tipo Pladur Fonic W.A. para ambiente húmedo, con aislamiento a base de lana de roca de 6 cm. y 70 Kg/m³ de densidad. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, con banda acústica en todo el perímetro y encuentros y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY,

Los acabados se describen en el Apartado 5.

FUEGO

Comportamiento de la partición 1 frente a:

Propagación interior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-240.

AISLAMIENTO
ACÚSTICO

Protección contra el ruido según nueva ley del ruido DB-HR: Aislamiento a ruido aéreo de 47,5 dbA.

2.5 SISTEMA DE ACABADOS

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Partición 3 y 4: Carpintería interior

	Partición 3 Y 4 Carpintería interior
DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA	<p>Puerta de paso en blok, maciza lacado a elegir, medidas 2110x825x35, lisa, cerco MDF lacado rechapado con goma medidas 120 x 28 extensible, molduras MDF lacado rechapado medidas 90 x 12. Herrajes: 4 bisagras de 100 x 86, picaporte con llave, manivela interior y exterior con placa, totalmente montada, incluso suministro y colocación de precerco en madera de pino</p> <p>Puerta de paso en blok 1 hoja maciza lacado a elegir, medidas de hoja 2110x925x35 corredera, lisa, cerco MDF lacado rechapado con goma medidas 110, molduras MDF lacado rechapado medidas 90 x 12. Herrajes: juego de poleas y carril galvanizados y manetas de cierre tipo Klein o similar, totalmente montada, incluso suministro y colocación de armazón de chapa galvanizada grecada</p>

AISLAMIENTO ACÚSTICO	Protección contra el ruido según nueva ley del ruido DB-HR: Aislamiento a ruido aéreo de 35 dbA.



2.5.1 REVESTIMIENTOS EXTERIORES

REVESTIMIENTO EXTERIOR 1	
DESCRIPCIÓN	Panel prefabricado terminado.
FUNCIONALIDAD	No es de aplicación.
SEGURIDAD	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B-s3,d2.
HABITABILIDAD	Protección frente a la humedad según DB HS 1: coeficiente de succión < 3,0%.

2.5.2 REVESTIMIENTOS INTERIORES

REVESTIMIENTO INTERIOR 2:	
DESCRIPCIÓN	Tendido de yeso con cantoneras plásticas con acabado final con pintura plástica lisa mate lavable de 1ª calidad, acabado aterciopelado, en blanco o pigmentada en tonos pastel.
FUNCIONALIDAD	No es de aplicación.
SEGURIDAD	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 _{FL} .
HABITABILIDAD	No es de aplicación.

REVESTIMIENTO INTERIOR 3:	
DESCRIPCIÓN	Alicatado de piezas de gres porcelánico rectificado en azulejos de 20x20 cm., recibido con adhesivo flexible, sobre enfoscado de mortero de cemento 1:4 (M-80) en aseos.
FUNCIONALIDAD	No es de aplicación.
SEGURIDAD	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 _{FL} .

HABITABILIDAD	Protección frente a la humedad DB HS 1 y Recogida y evacuación de residuos según DB HS 2: revestimiento impermeable y fácil de limpiar.
---------------	---



2.5.3 SOLADOS Y TECHOS

SOLADO 1: INTERIOR

DESCRIPCIÓN	Pavimento de baldosas de terrazo microgramo en zonas de pública concurrencia, colocado con mortero de cemento, pulido y abrillantado.
FUNCIONALIDAD	No es de aplicación.
SEGURIDAD	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 _{FL} . Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 2.
HABITABILIDAD	No es de aplicación.

SOLADO 2: INTERIOR CUARTOS HÚMEDOS

DESCRIPCIÓN	Pavimento de baldosas de gres porcelánico clase 2 en cuartos húmedos.
FUNCIONALIDAD	No es de aplicación.
SEGURIDAD	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1 _{FL} . Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 3.
HABITABILIDAD	No es de aplicación.

2.5.4 CUBIERTA

CUBIERTA 1:

DESCRIPCIÓN	Material de acabado de la cubierta de chapa sándwich de 35 mm de espesor en edificio auxiliar y de 30 mm en marquesina..
FUNCIONALIDAD	No es de aplicación.
SEGURIDAD	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B _{ROOF} (t1).
HABITABILIDAD	Protección frente a la humedad DB HS 1: la pendiente y solape de los paneles aseguran la impermeabilidad.

2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES


2.6.1 SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



Es de aplicación el DB SI para el edificio de uso comercial, siendo de aplicación para la zona destinada a Estación de Servicio propiamente dicho el MI IP 04 del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, como se detalla en el Anejo que forma parte del presente proyecto.

DATOS DE PARTIDA	Obra de nueva planta destinada a uso vinculado a estación de servicio Sup. útil de la obra: 175,60 m ² . Sup. Construída: 204,80 m ² . Nº total de plantas: Planta acceso. Altura máxima de evacuación descendente: -- m.
OBJETIVOS A CUMPLIR	Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.
PRESTACIONES	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B _{ROOF} (t1).
BASES DE CÁLCULO	Según DB SI 4, Uds. 3 1 extintor cada 15 m. de recorrido desde todo origen de evacuación.
DESCRIPCIÓN CARACTERÍSTICAS	Y Se dispondrá de: Dos extintor portátil de eficacia 21A-113B, cada 15 m desde todo recorrido de evacuación Un extintor móvil de CO ₂ situado próximo a la puerta del cuadro de instalaciones eléctricas y comunicaciones. EXTINTORES PORTÁTILES Se dispondrá 2 extintores portátiles de eficacia 21A-113B situados por la totalidad del local. Características: extintor de polvo ABC de 6 kg. con presión incorporada. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 420x420 mm, conforme a la norma UNE 23035-4, y dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado 6.4. del <i>Subsistema de Alumbrado</i> . EXTINTOR MÓVIL DE CO₂ El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 420x420 mm, conforme a la norma UNE 23035-4, y dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado 6.4. del <i>Subsistema de Alumbrado</i> .

2.6.2 SUBSISTEMA DE PARARRAYOS

DATOS DE PARTIDA	DE	<p>N_e: frecuencia esperada de impactos = $4,69 \cdot 10^{-3}$</p> <p>N_g: Densidad de impactos sobre el terreno:</p> <p>Altura del edificio en el perímetro:</p> <p>A_e: Superficie de captura equivalente del edificio</p> <p>C_1: Coeficiente relacionado con el entorno</p> <p>N_a: riesgo admisible= $3,67 \cdot 10^{-3}$</p> <p>C_2: Coeficiente función del tipo de construcción:</p> <p>C_3: Coeficiente función del contenido del edificio:</p> <p>C_4: Coeficiente función del uso del edificio</p> <p>C_5: Coeficiente función continuidad de actividades</p>	<p>$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ [nº impactos/año]</p> <p>2,00 impactos / año km² (Manzaneda)</p> <p>4,00 (edificio) y 6,00 (marquesina) m.</p> <p>2.344 m²</p> <p>1 Aislado</p> <p>$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$</p> <p>0,50 Estructura y cubierta metálica</p> <p>1 Otros contenidos</p> <p>3 Comercial</p> <p>1 Resto de edificios</p>	
OBJETIVOS CUMPLIR	A	Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.		
PRESTACIONES		Para la construcción proyectada NO es exigible una instalación de protección contra el rayo, ya que $N_e < N_a$		
BASES DE CÁLCULO	DE	Según el procedimiento de verificación del DB SU 8, la frecuencia esperada de impactos N_e es menor al riesgo admisible N_a . Sin embargo, el DB SUA hace referencia que en los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radiactivas, altamente inflamables o explosivos dispondrán siempre de sistemas protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98.		
DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS		<p>Se proyecta instalación de protección contra el rayo:</p> <p>E: eficacia requerida para una instalación de protección contra el rayo= 0,98</p> <p>La mera existencia de contenido altamente inflamable en el conjunto de la instalación proyectada hace que se deba disponer de un sistema de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98 (Apdo2 SUA) pese a lo cual se ha calculado por el procedimiento que se recoge en el DB-SUA-8.</p> <p>$E = 1 - \frac{N_s}{N_e}$</p> <p>El pararrayos elegido es el DAT CONTROLER PLUS con un radio de cobertura de 35 m y nivel de protección I.</p>		

2.6.3 SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD

DATOS DE PARTIDA	Obra de nueva planta destinada a uso comercial y estación de servicio. Suministro por red de distribución. Pendiente de definir con la empresa distribuidora el tipo de acometida.
------------------	---

OBJETIVOS CUMPLIR	A	Para el correcto funcionamiento de los equipos y otros elementos que componen la edificación y equipamientos del proyecto, se sigue el Reglamento Electrotécnico Baja Tensión, con la dotación de los circuitos necesarios con sus correspondientes protecciones, cubriendo las necesidades de alumbrado interior, exterior y las de fuel como pueden ser bombas, cámaras, proceso informático y control, etc. Los equipos canalizaciones, materiales, circuitos, etc., se instalarán y dimensionarán de acuerdo con los requisitos, según zonas donde se instalen o por donde transcurran, exigidos por dicho R.E.B.T. por las inmediaciones, donde se colocará un punto de entronquen son secciones,.
-------------------	---	---



PRESTACIONES	Grado de electrificación elevado
--------------	----------------------------------

BASES DE CÁLCULO	Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51 correspondiente
	Red de puesta a tierra La instalación de puesta a tierra se realizará de acuerdo con las instrucciones complementarias MIE BT 008, MIE BT 021 y MIE BT 039 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La instalación de puesta a tierra, juntamente con la utilización de interruptores automáticos diferenciales, garantizará la ausencia de tensiones peligrosas para las personas, para los equipos eléctricos y para la inflamación de mezclas combustibles debido a la electricidad estática.

2.6.4 SUBSISTEMA DE ALUMBRADO

DATOS DE PARTIDA	Obra de nueva planta destinada a uso estación de servicio
OBJETIVOS CUMPLIR	A Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencias de una iluminación inadecuada en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
PRESTACIONES	Disponer de alumbrado de emergencia que garantice una duración de funcionamiento de 1 hora mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo, una iluminancia mínima de 1 lux a nivel del suelo, y una iluminancia mínima de 5 lux en el punto donde esté situado el extintor.
BASES DE CÁLCULO	Según DB SU 4.

2.6.5 SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

DATOS DE PARTIDA	Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficiente Caudal de suministro: 2,5 l/s Presión de suministro: 300kPa
OBJETIVOS CUMPLIR	A Disponer de medios adecuados para suministrar el equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su

funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

PRESTACIONES

Disponer de los siguientes caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de AF (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinario con grifo temporizado	0,15	-
Urinario con cisterna	0,04	-
Ducha	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas industrial	0,25	0,20
Grifo aislado	0,15	0,10

BASES DE CÁLCULO

Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE

DESCRIPCIONES Y CARACTERÍSTICAS

Los elementos que componen la instalación de Agua fría son los siguientes:

- ▶ Acometida (llave toma + tubo de alimentación + llave de corte)
- ▶ Llave de corte general.
- ▶ Filtro de instalación.
- ▶ Armario o arqueta del contador general.
- ▶ Llave de paso
- ▶ Grifo o racor de prueba
- ▶ Válvula de retención.
- ▶ Llave de salida.
- ▶ Tubo de alimentación.
- ▶ Trazado del distribuidor principal

La acometida dispondrá de llave de toma, el tubo de acometida y la llave de corte en el exterior de la propiedad.

El armario del contador general dispondrá de la llave de corte general; el filtro de la instalación general que será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 30µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata; el contador general; una llave de prueba; una válvula de retención y una llave de salida.

Las conducciones enterradas que discurren por la zona exterior serán de polietileno de alta densidad para una presión nominal de 1 MPa. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm de espesor o material similar.



Las conducciones interiores vistas serán de acero galvanizado, para una presión de trabajo de 15 kg/cm². Los codos, té, manguitos serán del mismo material. Todas uniones serán roscadas. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de mm de espesor o material similar.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente sanitaria (ACS) a una distancia de 4cm., como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como, de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará una distancia mínima de 3 cm.

La producción de A.C.S se realizará mediante placas y acumulación por termo eléctrico.

2.6.6 SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN

DATOS DE PARTIDA	Evacuación de aguas residuales y pluviales. Red separativa. Cota del alcantarillado por debajo de la cota de evacuación
OBJETIVOS CUMPLIR	A Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales y pluviales
PRESTACIONES	La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos.
BASES DE CÁLCULO	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 5. <ul style="list-style-type: none"> ► Red de evacuación de aguas residuales. ► Red de evacuación de aguas pluviales. ► Red de evacuación de aguas hidrocarburadas (propias de la estación de servicio de marquesina y zona de lavado)
DESCRIPCIONES Y CARACTERÍSTICAS	<p>Instalación de evacuación de aguas mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagües por gravedad y por bombeo a arquetas generales que constituye el punto de conexión con las redes de alcantarillado público.</p> <p>La red de aguas hidrocarburadas recoge el agua procedente de los vertidos procedentes de la zona de descarga del camión cisterna y las procedentes de la zona de carga de los turismos. Las tuberías están construidas en PVC de la serie U porque proporciona buena resistencia química y buena calidad- precio. Tanto la zona de descarga como la zona de repostaje de vehículos tendrán una pendiente del 2% para</p>

permitir una recogida eficiente de este tipo de aguas. La zona de recogidas de aguas hidrocarburadas está formada por caz de recogida e imbornales por donde se canaliza el agua para su tratamiento en el separador de hidrocarburos. Una vez realizado tratamiento en el separador de hidrocarburos se vierte el agua al pozo de registro donde se unirá a la red de fecales y de ahí se irá a la red general de saneamiento.

Así mismo, se realizará otra red de recogida de aguas hidrocarburadas provenientes de las aguas de lavado de los boxes que pasarán por el correspondiente separador de hidrocarburos antes de ser vertidas a la red general de saneamiento.

Los separadores de hidrocarburos consisten en un tanque decantador que elimina los restos de aceites, grasas, resto de combustibles, etc., cuenta con un filtro de coalescencia que permite la separación de los hidrocarburos del resto de agua.

Las arquetas serán prefabricadas registrable de PVC. Se colocarán arquetas en las conexiones, cambios de dirección, según se indica en el Plano de saneamiento.

Los colectores enterrados de evacuación horizontal se ejecutarán con tubo de PVC de pared compacta, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior del 2%.

Las bajantes de pluviales se conectarán a la red de evacuación horizontal mediante arquetas a pie de bajante, que serán registrables y nunca serán sifónicas.

Los desagües de los aseos se realizarán mediante botes sinfónicos de 125 mm, de diámetro. La distancia del bote sinfónico a la bajante no será mayor de 2m., y la del aparato más alejado al bote sinfónico no mayor de 2,50 m. Las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2 y 4%.

En el caso de desagüe por sifones individuales, la distancia del sifón más alejado a la bajante a la acometida no será mayor de 4,00 m. Y las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2,5% y 5% para desagües de lavabos.

El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor de 1,00m.

Los pozos de registro se ajustarán a la normativa municipal, y de no existir ésta, serán de hormigón armado o ladrillo macizo de 90 cm de diámetro, con patés redondos de 16 mm. cada 25 cm. y empotrados de 10 cm. en el ladrillo u hormigón. La tapa será de fundición.

La conexión a la red general se ejecutará de forma oblicua y en el sentido de la corriente, y con altura de resalto sobre la conducción pública.



2.6.7 SUSBSISTEMA DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO

DATOS DE PARTIDA Instalación de climatización

OBJETIVOS CUMPLIR A Disponer de los medios adecuados destinados a atender la demanda de bienes térmico e higiene a través de las instalaciones de climatización, con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez lo demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un periodo de vida económicamente razonable.

PRESTACIONES Condiciones interiores de bienestar térmico:

- Temperatura operativa en verano: 23 a 25°C.
- Temperatura operativa en invierno: 20 a 23 °C.

BASES DE CÁLCULO Diseño y dimensionado de la instalación según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) aprobado por el Real Decreto 1027/20047 y modificaciones RC 238/2013 y sus Instrucciones Técnicas IT.

DESCRIPCIONES Y CARACTERÍSTICAS Bomba de calor para calefacción y refrigeración.

2.7 EQUIPAMIENTO

Definición de aseos y vestuarios

2.7.1 ASEOS

El aseo estará compuesto por un lavabo y un inodoro, tanto en el aseo de hombres, como el de mujeres y minusválidos.

INODORO Inodoro de porcelana vitrificada color blanco, de tanque bajo, serie alta compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, de dimensiones 660x400 mm.

LAVABO Lavabo de porcelana vitrificada color blanco, mural, serie alta, de 1 seno, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifería de Roca modelo Monodín cromada o similar, de dimensiones 480x480 mm.

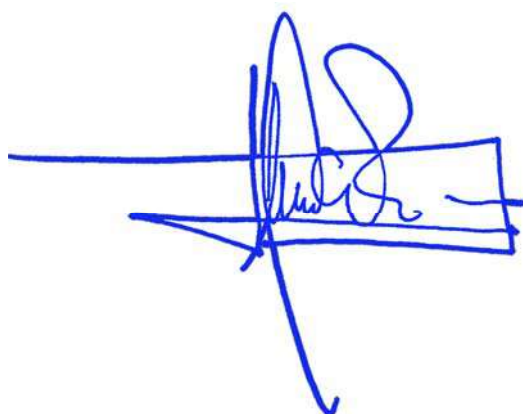
2.7.1 VESTUARIOS

El aseo estará compuesto por un lavabo y un inodoro, tanto en el aseo de hombres, como el de mujeres y minusválidos.

INODORO Inodoro de porcelana vitrificada color blanco, de tanque bajo, serie alta compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, de dimensiones 660x400 mm.

LAVABO Lavabo de porcelana vitrificada color blanco, mural, serie alta, de 1 seno, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifería de Roca modelo Monodín cromada o similar, de dimensiones 480x480 mm.

DUCHA Ducha de porcelana vitrificada, color blanco con mampara y grifería de Roca modelo monodín cromada o similar.



Fdo. Luis P. Carnicero de la Fuente
Arquitecto
Colegiado nº2.277 COAL



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE



3. Cumplimiento CTE



ÍNDICE

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE	3
3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	3
3.1.1 SE-1 y SE-2. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD – APTITUD AL SERVICIO	5
3.1.2 SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.....	9
3.1.3 SE-C. CIMENTACIONES	11
3.1.4 SE-A. ESTRUCTURAS DE ACERO.....	13
3.1.5 INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL	17
3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS	20
3.2.1 PROPAGACION INTERIOR.....	21
3.2.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	24
3.2.3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	26
3.2.4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	30
3.2.5 INTERVENCION DE LOS BOMBEROS.....	32
3.2.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	32
3.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	33
3.3.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS	34
3.3.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.....	35
3.3.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS	36
3.3.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	36
3.3.5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSAS POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN	37
3.3.6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	38
3.3.7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	38
3.3.8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO	38
3.3.9 ACCESIBILIDAD.....	39
3.4 SALUBRIDAD.....	42
3.4.1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD	43
3.4.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	45
3.4.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	45
3.4.4 SUMINISTRO DE AGUA	46
3.4.5 EVACUACIÓN DE AGUAS.....	51
3.5 PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.....	58
3.5.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN	58
3.5.2 DATOS PREVIOS.....	59
3.5.3 DISEÑO Y DIMENSIONADO	60
3.5.4 ESTUDIO ACÚSTICO EN CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE RUIDO DE GALICIA	64

3.6 AHORRO DE ENERGÍA.....	75
3.6.1 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGÉTICO.....	75
3.6.2 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	81
3.6.3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	88
3.6.4 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	88
3.6.5 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	90
3.6.6 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	99





3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

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

Para satisfacer este objetivo, se ha comprobado que la edificación se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada a las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	SE-1 y SE-2	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	SE-AE	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	SE-C	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	SE-A	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	SE-F	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	SE-M	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	NCSE-02	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	EHE-08.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (B
núm. 74, Martes 28 marzo 2006)



Artículo 1. En la *Norma de seguridad estructural (SE)*

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.



3.1.1 SE-1 y SE-2. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD – APTITUD AL SERVICIO

E **en** **a** **SE** **Re** **ten** **a** **e** **ta** **dad** la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

E **en** **a** **SE** **A** **pti** **d** **a** **erv** **o**: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmissible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1. Análisis estructural y dimensionado

PROCESO	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
SITUACIONES DE DIMENSIONADO	PERSISTENTES TRANSITORIAS EXTRAORDINARIAS	condiciones normales de uso condiciones aplicables durante un tiempo limitado. condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
PERIODO DE SERVICIO	50 Años	
MÉTODO DE COMPROBACIÓN	Estados límites	
DEFINICIÓN ESTADO LIMITE	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
RESISTENCIA Y ESTABILIDAD	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	

APTITUD DE
SERVICIO

ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Situación que de ser superada se afecta::

- el nivel de confort y bienestar de los usuarios
- correcto funcionamiento del edificio
- apariencia de la construcción





2. Acciones

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

VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
---	--

DATOS GEOMÉTRICOS DE LA ESTRUCTURA	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto
------------------------------------	---

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.
-----------------------------------	---

MODELO ANÁLISIS ESTRUCTURAL	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
-----------------------------	--



3.Verificacion de la estabilidad

$Ed_{dst} \leq Ed_{stb}$ **Ed,dst:** valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

4. Verificación de la resistencia de la estructura

$Ed \leq Rd$ **Ed :** valor de calculo del efecto de las acciones
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

5. Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

6. Verificación de la aptitud de servicio

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

FLECHAS La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES El desplome total limite es 1/500 de la altura total



3.1.2 SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Generalidades

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecido en el DB-Se. Para la evaluación de acciones se han seguido las prescripciones indicaciones en el Documento Básico.

1. Acciones Permanentes

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) $\times 25$ kN/m ³ .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

2. Acciones Variables

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: No hay
--------------------------------	-----------------------	---



Las
acciones
climáticas:

El viento:

De acuerdo con el DB-AE, la edificación se encuentra en zona eólica B con una velocidad básica de viento de 27 m/s. El grado de aspereza es IV (Zona urbana en general, industrial o forestal)..

La temperatura:

En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros

La nieve:

Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k=0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.40 Kn/m²

Las
acciones
químicas,
físicas y
biológicas:

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.

Acciones
accidentales
(A):

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

3. Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Cargas permanent es	Sobrecarga tabiquería	Sobrecarga nieve	Carga Total
Nivel 1 Cubierta	1,00 kN/m ²	0,50 kN/m ²	0,00 kN/m ²	0,95 kN/m ²	2,45 kN/m ²



3.1.3 SE-C. CIMENTACIONES

1. Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

2. Estudio geotécnico sin realizar

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación se ha basado en el análisis del terreno, en la experiencia del arquitecto que suscribe en cuanto a los resultados de compactación derivados de la urbanización que precisará la parcela, y en la consulta de Estudios Geotécnicos elaborados para la parcela total que incluye la parcela sobre la que se va a construir. Y, en cuanto a diseño, se ha tenido el objetivo de encontrar la solución mejor en función del sistema elegido para la estructura.

Empresa:

Nombre del autor/es
firmantes:

Titulación/es:

Número de Sondeos:

Descripción de los terrenos:

Resumen parámetros geotécnicos:

Cota de cimentación

variable

Estrato previsto para cimentar

Arena limpia y gravas arenosas con limos

Nivel freático

Tensión admisible considerada

0.20 N/mm²

Peso específico del terreno

Angulo de rozamiento interno del terreno

Coefficiente de empuje en reposo

Valor de empuje al reposo

Coefficiente de Balasto

Cimentación:

Descripción:

Cimentación de tipo superficial. Se proyectan con zapatas aisladas y atadas de hormigón armado.

Material adoptado:

Dimensiones y armado:

La cimentación es de tipo superficial o directa. Consisten en zapatas rígidas arriostradas convenientemente mediante vigas de atado, conforme a lo especificado en el plano de cimentación. Las vigas de atado se han reflejado para garantizar la estabilidad ante posibles asientos diferenciales entre las mismas.

Hormigón armad HA-25 y acero B500S.

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución:

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación.





Sistema de contenciones:

No existen,

3.1.4 SE-A. ESTRUCTURAS DE ACERO

1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones Identificar los elementos de la estructura	
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:		
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: Versión: Empresa: Domicilio:	CYPECAD METAL 3D 2013 Cype Ingenieros Avda Eusebio Sempere, nº5 Alicante
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura: Nombre del programa: Versión: Empresa: Domicilio:	- - - - -

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis



El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/> la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/> existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/> separación máxima entre juntas de dilatación	d > 40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> ► justificar
	<input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación			¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> ► justificar

☒ La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo

☐ Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

siendo:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$$

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

y para el estado límite último de resistencia, en donde

siendo:

$$E_d \leq R_d$$

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:
siendo:

$$E_{ser} \leq C_{lim}$$

E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo;

C_{lim} valor límite para el mismo efecto.



Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y
perfiles es:

S275JR S235JR

Designación	Espesor nominal t (mm)			f_u (N/mm ²) 3 ≤ t ≤ 100	Temperatura del ensayo Charpy °C
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63		
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					2
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

- (1) Se le exige una energía mínima de 40J.
f_y tensión de límite elástico del material
f_u tensión de rotura

4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.



5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

3.1.5 INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL

R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)



1. Datos previos

Condicionantes de partida:

El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta. Se ha considerado, de acuerdo con la propiedad, una vida nominal de la estructura comprendida para 5 años según se nos indica en el artículo 5 de la EHE-08

Datos sobre el terreno:

Topografía del terreno sensiblemente plana.

El nivel freático se encuentra muy por debajo e la cota de apoyo de la cimentación, por lo que no se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C

2. Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:

Cimentación de hormigón armado y estructura metálica

3. Cálculos en ordenador. Programa de cálculo

Nombre comercial:

Cypecad 2007

Empresa

Cype Ingenieros
Avenida Eusebio Sempere nº5
Alicante.

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.



Memoria de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos:

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformaciones

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson.
Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

4. Características de los materiales

Hormigón

HA-25/B/20/IIA

Tipo de cemento

CEM II

Tamaño máximo de árido

20 mm.

Máxima relación agua/cemento

0,65 para vigas y forjados interiores y 0,60 para vigas y forjados exteriores

Mínimo contenido de cemento

250 kg/m³ para vigas y forjados interiores y 275 kg/m³ para vigas y forjados exteriores

$F_{CK}....$

25 Mpa (N/mm²)=255 Kg/cm²

Tipo de acero...

B-500S para barras corrugadas y B500T para mallas electrosoldadas

F_{yk} ...

500 N/mm²=5100 kg/cm²



5. Coeficiente de seguridad y niveles de control de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.
El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50
	Nivel de control		ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración		1.15
	Nivel de control		NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración		
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables 1.6
	Nivel de control...		NORMAL

6. Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos:

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa.
Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

Cantidad mínima de cemento:

Para el ambiente considerado I, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m³.

Cantidad máxima de cemento:

Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m³.

existencia mínima
recomendada:

Para ambiente Ila la resistencia mínima es de 25 Mpa.

Relación agua cemento:

la cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0.60$

7. Ejecución y control

Ejecución Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.

Ensayos de control del hormigón Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes.
Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras que tienen elementos estructurales sometido a flexión y compresión (forjados y pilares de hormigón), como es el caso de la estructura que se proyecta, son los siguientes:

1 LOTE DE CONTROL

Volumen de hormigón	100 m ³
Número de amasadas	50
Tiempo de hormigonado	2 semanas
Superficie construida	1.000 m ²
Número de plantas	1

Control de calidad del acero Se establece el control a nivel NORMAL.
Los aceros empleados poseerán certificado de marca AENOR. Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.

Control de la ejecución Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:

TIPO DE ACCIÓN	Coeficiente de mayoración
PERMANENTE	1,50
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,60
VARIABLE	1,60
ACCIDENTAL	-

El Plan de Control de ejecución, divide la obra en 2 lotes, para una edificación de menos de 500 m² y con 2 plantas, de acuerdo con lo indicado en la tabla 95.1.a de la EHE.

3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de Incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad en caso de Incendio” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI y de la Guía de aplicación del CTE DAV-SI (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda).

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones previstas requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de su plantilla (Art. 18 del RIPCI).

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SI

Tipo de proyecto: EJECUCIÓN

Tipo de obras previstas: OBRA DE NUEVA DE CONSTRUCCIÓN

Uso: PÚBLICA CONCURRENCIA

Características generales del inmueble

Superficie útil de uso de la obra:	123,00 m ²
Número total de planta:	Baja
Máxima longitud de recorrido de evacuación:	16,00 m.
Altura máxima de evacuación ascendente:	0 m.
Altura máxima de evacuación descendente:	0 m.

3.2.1 PROPAGACION INTERIOR

Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por interior del edificio.



COMPARTIMENTACION EN SECTORES DE INCENDIO

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego $EI_2 t-C5$, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

El uso principal del edificio es Administrativo y se desarrolla en un único sector.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
PÚBLICA CONCURRENCIA	2500	137.42	Comercial	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Notas: <i>⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.</i> <i>⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).</i> <i>⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.</i>							

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

No existen zonas de riesgo especial en el edificio.

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS



La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática El $t(i_o)$ ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El $t(i_o)$ ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT- 2002).

Reacción al fuego

Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Zonas comunes del edificio	C-s2, d0	E _{FL}
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.</p> <p>⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.</p> <p>⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.</p> <p>⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.</p> <p>⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.</p>		



3.2.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

EXIGENCIA BÁSICA SI 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾		
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma	Proyecto
Planta baja	Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	No	No procede		
Planta Bajo Cubierta	Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	No	No procede		



Notas:

- (1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.
(2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).
(3) Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).
(4) Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta Bajo Cubierta	Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	No	No procede	

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separen sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3.5 m como mínimo.

CUBIERTAS

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

3.2.3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

EXIGENCIA BÁSICA SI 3: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Existen establecimientos en el edificio cuyo uso (Comercial) es distinto al principal (Administrativo), por lo que sus elementos de evacuación se adecúan a las condiciones particulares definidas en el apartado 1 (DB SI 3):

- Sus salidas de uso habitual y de emergencia, así como los recorridos hasta el espacio exterior seguro, se sitúan en elementos independientes de las zonas comunes del edificio, compartimentados respecto de éste según lo establecido en el DB SI 1 Propagación interior

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾	ρ _{ocup} ⁽²⁾	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
	(m ²)	(m ² /p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
PÚBLICA CONCURRENCIA (Uso Comercial), ocupación: 20 personas									
Planta baja	96	4.8	20	1	1	50	16.0	0.80	0.90

Notas:

⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S_{útil} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio y sus zonas subsidiarias, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El edificio dispone de 1 salidas de evacuación al exterior.

- ▶ La longitud de recorrido de evacuación no excede de los 50 metros.
- ▶ La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 metros.



DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

	Dimensionado	En proyecto
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$	1 puerta > 0,80 m
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$	NO EXISTEN

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

No existen.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas de salida del edificio previstas como salida de evacuación para más de 50 personas son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el interior, con manilla o pulsador según norma UNE EN 179:2003 (CE) como dispositivo de apertura, y siendo obligatoria la apertura en sentido de la evacuación.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:



- ▶ Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- ▶ La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- ▶ Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- ▶ En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- ▶ En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- ▶ Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- ▶ Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la

evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.



- ▶ La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- ▶ Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- ▶ Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- ▶ Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

3.2.4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

EXIGENCIA BÁSICA SI 4: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
PÚBLICA CONCURRENCIA (Uso 'Comercial')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (4)	No	No	No	No
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.					

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- ▶ De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- ▶ De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- ▶ De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035- 2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.



3.2.5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio (3.50 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio (3.50 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

3.2.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

EXIGENCIA BÁSICA SI 6: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

GENERALIDADES

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se toma como referencia de resistencia al fuego de la estructura el uso de almacén, al no existir una clasificación concreta para el uso de la edificación y creyendo dicha clasificación más restrictiva.



ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- ▶ Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- ▶ Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
PÚBLICA CONCURRENCIA	Comercial	Planta Bajo Cubierta	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 90

Notas:

⁽¹⁾ Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽³⁾ La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

No aplica.

3.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento (Artículo 12 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad de utilización” en edificios de viviendas nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 8 exigencias básicas SU y de la Guía de aplicación del CTE DAV-SU (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda).

Por ello, los elementos de seguridad y protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de utilización.

3.3.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

EXIGENCIA BÁSICA SUA 1: Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Local de uso comercial:

Zonas interiores secas (Zona comercial)	Clase 1
Zonas interiores húmedas (Acceso y aseos),	Clase 2

pendiente < 6%

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 4 mm. Los desniveles de menos de 50 mm. se resolverán con pendientes de menos del 25%.

DESNIVELES

No existen desniveles. No existe riesgo de caídas en ventanas, todas ellas con barreras de protección en la carpintería de altura superior a 90 cm.



ESCALERAS Y RAMPAS

No existen.

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

La limpieza de los acristalamientos exteriores se garantiza mediante la accesibilidad desde el interior.

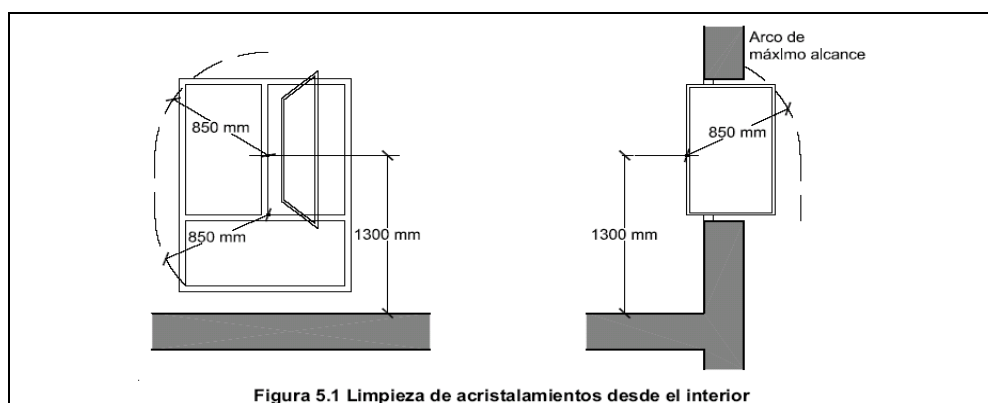


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

3.3.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA SUA 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio

IMPACTO

CON	Altura libre de pasos 2,50 m. > 2,20 m.
ELEMENTOS	Altura libre de puertas 2,03 m. > 2,00 m.
FIJOS	No existen elementos salientes en fachadas ni en paredes interiores

CON	Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un
ELEMENTOS	acristalamiento laminado, que resiste sin romper un impacto nivel 2 .

FRÁGILES

Las partes vidriadas de puertas, cerramientos de duchas y bañeras dispondrán de acristalamiento laminado o templado, que resiste sin romper un **impacto nivel 3**.

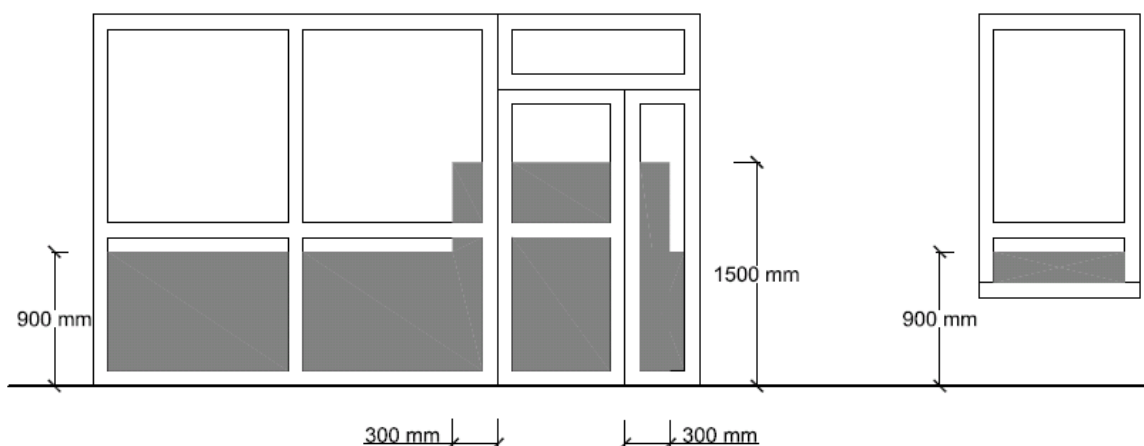


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

ATRAPAMIENTO

No existen puertas correderas de accionamiento manual, ni elementos de apertura y cierre automáticos con riesgo de atrapamientos.

3.3.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

RECINTOS

Las puertas motorizadas dispondrán de una fotocélula de presencia o un sensor de presión que evite el posible aprisionamiento de los usuarios del inmueble.

3.3.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.



ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

La instalación de iluminación garantiza los niveles mínimos exigidos. En el interior, 75 lux y 50 lux en el resto de la edificación. Y al exterior, 10 lux en el resto de la parcela.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El edificio dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio siguientes:

- ▶ Duración de 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.
- ▶ Iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo.
- ▶ Iluminancia mínima de 5 lux en el punto en que esté situado el extintor.

Se dispondrá de un aparato autónomo de Alumbrado de Emergencia situado en la puerta de entrada al edificio y junto al extintor. Autonomía: 1 hora.

3.3.5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSAS POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

EXIGENCIA BÁSICA SU 5: Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.



ESTA EXIGENCIA BÁSICA NO ES DE APLICACIÓN.

3.3.6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA SUA 6: Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo.

NO EXISTEN POZOS, DEPÓSITOS, NI PISCINAS, NO EXISTIENDO EL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

3.3.7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.


Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

ESTA EXIGENCIA BÁSICA NO ES DE APLICACIÓN

3.3.8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO

EXIGENCIA BÁSICA SUA 8: Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

DATOS PARTIDA	DE	N_e : frecuencia esperada de impactos =	$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ [nº impactos/año]
		$4,69 \cdot 10^{-3}$	
		N_g : Densidad de impactos sobre el terreno:	2,00 impactos / año km ² (Manzaneda)
		Altura del edificio en el perímetro:	4,00 (edificio) y 6,00 (marquesina) m.
		A_e : Superficie de captura equivalente del edificio	2.344 m ²
		C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno	1 Aislado

		<p>N_a: riesgo admisible= $3,67 \cdot 10^{-3}$</p> <p>$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$</p> <p>$C_2$: Coeficiente función del tipo de construcción: 0,50 Estructura y cubierta metálica</p> <p>C_3: Coeficiente función del contenido del edificio: 1 Otros contenidos</p> <p>C_4: Coeficiente función del uso del edificio: 3 Comercial</p> <p>C_5: Coeficiente función continuidad de actividades: 1 Resto de edificios</p>	
OBJETIVOS CUMPLIR	A	Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.	
PRESTACIONES		Para la construcción proyectada NO es exigible una instalación de protección contra el rayo, ya que $N_e < N_a$	
BASES DE CÁLCULO	DE	Según el procedimiento de verificación del DB SU 8, la frecuencia esperada de impactos N_e es menor al riesgo admisible N_a . Sin embargo, el DB SUA hace referencia que en los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radiactivas, altamente inflamables o explosivos dispondrán siempre de sistemas protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98.	
DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS	Y	<p>Se proyecta instalación de protección contra el rayo:</p> <p>E: eficacia requerida para una instalación de protección contra el rayo= 0,98</p> <p>$E = 1 - \frac{N_s}{N_e}$</p> <p>La mera existencia de contenido altamente inflamable en el conjunto de la instalación proyectada hace que se deba disponer de un sistema de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98 (Apdo2 SUA) pese a lo cual se ha calculado por el procedimiento que se recoge en el DB-SUA-8.</p> <p>El pararrayos elegido es el DAT CONTROLER PLUS con un radio de cobertura de 35 m y nivel de protección I.</p>	

3.3.9 ACCESIBILIDAD

EXIGENCIA BÁSICA SUA 9: Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con objeto de promocionar la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas se adoptará las siguientes medidas:



ACCESIBILIDAD DE LOS ESPACIOS DE USO PÚBLICO

La planificación y construcción de los espacios de uso público se efectuará de forma que resulte accesible para las personas con movilidad reducida.

El acceso de los usuarios a la estación de servicio se efectúa en su vehículo, realizarán el repostaje, y se desplazaran sin vehículo hasta el interior del edificio auxiliar de servicios, finalmente sale del establecimiento en su vehículo.

Los posibles desplazamientos de una persona con movilidad reducida en la zona exterior de uso público se realizan en el área de repostaje y en la zona de aparcamiento, siendo ambas zonas libres de obstáculos, con pavimentos antideslizantes y pendientes entorno al 1%. Existirá una barbacana de acceso desde la pista hasta la acera de acceso al edificio de servicios.

Las señales, postes, anuncios u otros elementos verticales se colocarán para que no afecten ni a los itinerarios de vehículos ni de personas.

ACCESIBILIDAD AL EDIFICIO DE SERVICIOS

La planificación y construcción de los espacios interiores de uso público del edificio auxiliar de servicios (mostrador de cobro, aseos, cafetería y terraza) se efectuarán de forma que resulte accesible para las personas con movilidad reducida.

		PROYECTO
Aparcamientos	1 plaza / 40 o fracción	Cumple (1/32)
Acceso al interior	1 itinerario accesible	Cumple
Comunicación horizontal	Suelos no deslizantes	Cumple
	Evitar el deslumbramiento por reflexión	Cumple
	Contraste de color entre suelo y pared	Cumple
	Distribuidores: Circunferencia de 1,50 m de diámetro	Cumple

	Pasillos adaptados: 1,20 m	Cumple
	Huecos de paso: ancho mínimo 0,80 m	Cumple
	Puertas: espacio libre para circunferencia de 1,20 m de diámetro en ambos lados	Cumple
	Salidas de emergencia: huecos de paso libre de 1 m de mínimo	Cumple
Aseos, vestuarios...	1 aseo accesible	Cumple



CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

Características

Las entradas al edificio accesibles, los *itinerarios accesibles*, las *plazas de aparcamiento accesible*, los *servicios higiénicos accesibles* (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los servicios higiénicos de *uso general* se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el *itinerario accesible* hasta un *punto de llamada accesible* o hasta un *punto de atención accesible*, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

3.4 SALUBRIDAD

Artículo 4. Eficacia de la salud (S)

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término *salubridad*, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.



3.4.1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

Exigencia básica HS 1: Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Datos previos

Cota de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno: -0,80 m
Cota del nivel freático: > -4,00 m.
Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1): Baja

DISEÑO

Suelos

MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

No existen, dado que los muros en contacto con el terreno no corresponden con espacios habitables.

SUELOS EN CONTECTO CON EL TERRENO

Grado de impermeabilidad	Cota de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno: -0,80 m Cota del nivel freático: > -4,00 m. Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1): Baja Coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros 1
Solución constructiva	MURO DE GRAVEDAD SUELO ELEVADO SOLERA NO SE EXIGE NO SE EXIGE
Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.4, DB HS 1	

Fachadas

Grado de impermeabilidad	Zona pluviométrica:	II
	Altura de coronación del edificio sobre el terreno	4,00 m.
	Zona eólica:	
	Clase del entorno en el que está situado el edificio:	B
	Grado de exposición al viento:	E0
Solución constructiva	Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1:	V2
		4
Solución constructiva	Revestimiento exterior:	No
Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.7, DB HS 1	4 conjuntos de condiciones optativas:	
	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2 B2+C1+H1+J2+N2
Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.7, DB HS 1	Solución constructiva: Se proyecta un cerramiento de hormigón color gris de 15 cms de espesor, C.A., aislamiento térmico a base de paneles de poliestireno extruido de 8 cm de espesor y trasdosado interior con tabicón de ladrillo hueco doble tabicón interior de 8cm .	

CUBIERTAS

Grado de impermeabilidad	Único e independiente de factores climáticos.	
Solución constructiva	Formación de pendientes en cubiertas planas	Pendiente del 5%
	Barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico	No se prevén condensaciones
	Capa separadora bajo el aislante térmico con materiales incompatibles	Materiales compatibles
	Aislante térmico	Espuma de poliuretano
	Capa separadora bajo la capa de impermeabilización con materiales incompatibles	Materiales compatibles
	Capa impermeabilización cuando la pendiente no sea la exigida en la tabla 2.10	5%
	Capa separadora entre capa de protección y capa de impermeabilización	No procede
	Capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico	No procede
	Capa de protección en cubiertas planas	Capa de impermeabilización autoprottegida
	Sistema de evacuación de aguas	Canalones
Condiciones de los	Panel Sandwich tapajuntas con remates de unión de 60 mm de espesor con núcleo de espuma de poliuretano	

componentes
según HS1.
2.4.3



3.4.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Exigencia básica HS 2: Los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Esta sección es de aplicación a los edificios de viviendas.

En nuestro caso, uso comercial, se cumplirán las exigencias conforme a la realización de un estudio específico, según estimaciones de producción de residuos que se genere.

SISTEMA DE RECOGIDA DE RESIDUOS: recogida centralizada con contenedores de calle de superficie.

3.4.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Exigencia básica HS 3:

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

La edificación objeto del presente proyecto es de uso comercial.

Se diseñan cumpliendo las condiciones establecidas en el REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE), por tanto, se considera que cumplen las exigencias básicas de calidad de aire interior.



3.4.4 SUMINISTRO DE AGUA

Exigencia básica HS 4: Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

1. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

Condiciones mínimas de suministro

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Ducha	0,20	0,10

PRESIÓN MÍNIMA

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 Kpa para grifos comunes.
- 150 Kpa para fluxores y calentadores.

PRESIÓN MÁXIMA

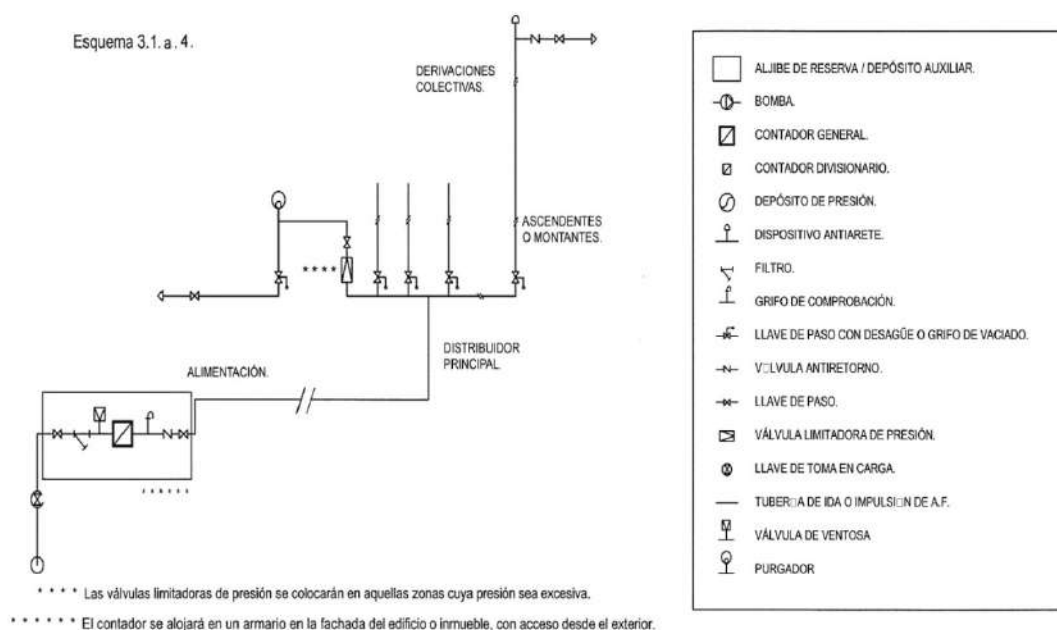
Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 Kpa.



DISEÑO GENERAL DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

Construcción con un solo titular/contador. Abastecimiento desde red general.



Al poseer acometida el edificio, los elementos que componen la instalación de A.F. son los siguientes:

- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación
- Instalación particular (llave de paso + derivaciones particulares + ramales de enlace + puntos de consumo)

ES UEMA INSTALACIÓN INTERIOR PARTICULAR

Ver planos.

La red de distribución de A.C.S. se trata de una red sencilla con placas y depósito de acumulación y apoyo eléctrico.

Las tuberías de A.C.S., se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 9/18mm. de espesor, según R.I.T.E.

El sistema de regulación y control de la temperatura estará incorporado en el equipo de producción y preparación.

DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS

RESERVA DE ESPACIO PARA EL CONTADOR

Dimensiones del armario para el contador:

Contador Ø nominal 20 mm:	600x500x200 mm	(Largo x Ancho x Alto)
Contador Ø nominal 25 mm:	900x500x300 mm	(Largo x Ancho x Alto)

DIMENSIONADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AF

DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1, DB HS 4.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

d. Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

- i. Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
- ii. Tuberías termoplásticos y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s



Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

DIMENSIONADO DE LA PRESIÓN

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- a) Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- b) Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace a los aparatos sanitarios se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2, DB HS 4. Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos son los siguientes:

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Lavamanos	12		12	20
Inodoro con cisterna	12		12	20
Ducha	12		12	20



Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme procedimiento establecido en el apartado 4.2, DB HS 4, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3. Los diámetros mínimos de alimentación son los siguientes:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Alimentación a cuarto húmedo	¾		20	32
Alimentación a derivación particular	¾		20	32
Columna (montante o descendente)	¾		20	32
Distribuidor principal	1		25	32

DIMENSIONADO DE LA RED DE ACS.

Para la red de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para la red de agua fría.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que, en el grifo más alejado la pérdida de temperatura sea como máximo de 3º C desde la salida del acumulador o intercambiado en su caso.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- Considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma, se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4, DB HS 4 adjunta.

Diámetro de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800

2

3.300



Señalización

Ahorro de agua

2. Diseño

Esquema general de la instalación

Esquema general de la instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

Elementos que componen la instalación

3. Dimensionado

4. Construcción

3.4.5 EVACUACIÓN DE AGUAS

Exigencia básica HS 5: Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

1. Descripción general

OBJETO: Evacuación de aguas residuales negras y pluviales.
Sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos

CARACTERÍSTICAS DEL ALCANTARILLADO: Existe red pública, separativo (pluviales + residuales) y tratamiento de aguas residuales según normativa urbanística.

COTAS: Existente

CAPACIDAD DE LA RED: Existente

2. Descripción del sistema de evacuación y sus componentes

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO



Instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales independientes mediante arquetas colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general, que constituye el punto de conexión con el sistema de depuración autónomo de aguas residuales.

La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:

- 2 Aseos
- 2 vestuarios

PARTES DE LA RED DE EVACUACIÓN

DESAGÜES Y DERIVACIONES

Material:	PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
Sifón individual:	
Bote sifónico:	Plano registrable en aseos
Sumidero sifónico:	No existe
Canaleta sifónica:	No existe

BAJANTES PLUVIALES

Material:	PVC-C para saneamiento colgado.
Situación:	Interior por patinillos. No registrables

BAJANTES FECALES

Material:	No existen
Situación:	

COLECTORES

Material:	PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado
Situación:	Tramos enterrados bajo forjado de saneamiento de planta baja. No registrables

ARQUETAS

Material:	Prefabricada de PVC-U
Situación:	A pie de bajantes de pluviales. Registrables y nunca será sifónica Conexión con la red general de la gasolinera. Sifónica y registrable Conexión con la red de fecales con la de pluviales. Sifónica y registrable. Pozo general de la gasolinera, anterior a la acometida. Sifónica y registrable

REGISTROS

En Bajantes:	No existen
--------------	------------

En colectores colgados:	No existen
En colectores enterrados:	En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15 m.
En el interior de cuarto húmedos:	Accesibilidad por forjado sanitario. Registro de sifones individuales por la parte inferior. Registro de botes sifónicos por la parte superior. El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.



VENTILACIÓN

No existe, dado que no existen bajantes de aguas residuales.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUA RESIDUALES

DESAGÜES Y DERIVACIONES

A. DERIVACIONES INDIVIDUALES

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (Uds.) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD.		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Inodoros Con cisterna	4	5	100	100

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,50 m. Los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y el caudal a evacuar.

Para el cálculo de las Uds. de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, se utilizarán los valores que se indican en la tabla 4.2, DB HS 5 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Diámetro del desagüe, Número de Uds.
mm

32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6



B. BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES

Los botes sifónicos serán de 110 mm. para 3 entradas y de 125 mm. para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

A. RAMALES DE COLECTORES

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de Uds. Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181

125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680



BAÑANTES

NO EXISTEN

COLECTORES

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de Uds. y de la pendiente.

Diámetro mm	Máximo número de Uds. Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

SUMIDEROS

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.



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

CANALONES

Zona pluviométrica según tabla B.1 Anexo B: A

Isoyeta según tabla B.1 Anexo B: 40-50

Intensidad pluviométrica de Pontevedra: 125 mm/h

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Diámetro nominal del canalón (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón			
	0,5 %	1 %	2 %	4 %
100	38	50	72	105
125	66	88	127	183
150	100	138	194	283
200	205	288	411	577
250	372	527	744	1033

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

BAJANTES

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

Diámetro nominal de la bajante (mm)	Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m²)
50	72
63	125
75	196
90	253
110	644
125	894
160	1.715
200	3.000

COLECTORES

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente.

Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada (m²)		
	Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
90	138	197	281
110	254	358	508
125	344	488	688
160	682	957	1.364
200	1.188	1.677	2.377
250	2.133	3.011	4.277
315	2.240	5.098	7.222



DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO

NO EXISTE

DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

NO EXISTE

3.5 PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR): El objetivo del requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

3.5.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- Alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a **ruido aéreo** y no superarse los valores límite de nivel de presión de **ruido de impactos** (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 del DB-HR.
- No superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del DB-HR.

- c) Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del DB-HR. Referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones



3.5.2 DATOS PREVIOS

DEFINICIÓN DE RECINTOS RELATIVOS AL PROYECTO

- **Unidad de uso:** Edificio Industrial.

Recinto habitable: Tienda, Oficina, Vestuarios y Aseos.

Recinto Protegido: No existe.

- **Recinto de actividad:** Planta baja.
- **Recinto de instalaciones:** No existe como tal.
- Recinto no habitable: No existen.
- Recinto ruidoso: No existen.

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

AISLAMIENTO ACÚSTICO AEREO

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

En los recintos habitables: TIENDA, OFICINA, VESTUARIOS Y ASEOS.

- Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso (tabiquería):
 - El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

- Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será menor que 45 dBA.
- Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y una zona común colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas o ventanas, no será menor que 45 dBA cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial o sanitario, el índice global de reducción acústica, R_A , de éstas, no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica R_A , del muro no será menor que 50 dBA.
- Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA.

3.5.3 DISEÑO Y DIMENSIONADO

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 de DB-HR del CTE.

- **Aplicabilidad del método**

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

Es de aplicación la opción simplificada al tratarse de un edificio de uso residencia con una estructura horizontal resistente formada por forjados metálicos.

- **Definición de los elementos constructivos**

Las soluciones expuestas se obtienen del Catálogo de Elementos Constructivos, CTE-DR-002-08.





Se incluye en el siguiente anexo los parámetros acústicos que definen cada elemento constructivo. En el caso de elementos de fábrica de ladrillo aparecen dos valores.

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base	m (kg/m²)= 56.3	D _{nT,A} = 54 dBA ≥ 50 dBA
		Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	R _A (dBA)= 60.0	
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R _A = 39 dBA ≥ 30 dBA
PUERTA OFICINA				
Cerramiento			R _A = 60 dBA ≥ 50 dBA	
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar				
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
	Trasdosado			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
Cerramiento			No procede	

De instalaciones	Elemento base		
	Trasdoso		No procede
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana		No procede
	Cerramiento		No procede
De actividad	Elemento base		
	Trasdoso		No procede
De actividad (si	Puerta o ventana		No procede



Elementos de separación verticales entre:			
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características
los recintos comparten puertas o ventanas)		Cerramiento	
			Aislamiento acústico en proyecto exigido
			No procede

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado Solera	m (kg/m²)= 500.2 L _{n,w} (dB)= 69.5	L' _{nT,w} = 36 dB ≤ 65 dB
		Suelo flotante Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina	ΔL _w (dB)= 33	
		Techo suspendido		
De instalaciones		No procede		
Forjado				
Suelo flotante				
De actividad		Techo suspendido		
		Forjado		



		Suelo flotante		No procede
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
$L_d = 65 \text{ dBA}$	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire Huecos: Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 6+6/20/6+6 low.s laminar	$D_{2m,nT,Atr} = 34 \text{ dBA} \geq 32 \text{ dBA}$	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo Planta	Nombre del recinto	
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	OFICINA (Oficinas)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	OFICINA (Oficinas)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	OFICINA (Oficinas)



3.5.4 ESTUDIO ACÚSTICO EN CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE RUIDO DE GALICIA

Esta Ley tiene por objeto prevenir, reducir y vigilar la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños y molestias que de ésta se pudieran derivar para la salud humana, los bienes o el medio ambiente, así como establecer los mecanismos para mejorar la calidad ambiental desde el punto de vista acústico, en la comunidad de Galicia.

Se estima que por el tipo de emplazamiento, lejos de toda fuente de ruidos, siendo la Edificación, la ley del Ruido de Galicia, permite que no se redacte Estudio Acústico, admitiéndolo el técnico informante, responsabilizándose el Arquitecto que suscribe, que se cumplen los parámetros que marca dicha Ley.

MEMORIA:

Titular de la Actividad: VALCARCE CENTRO 2017 S.L.

Tipo de Actividad: Industrial.

Horario de funcionamiento de la actividad: durante la 24 h del día.

Área acústica donde se desarrollará la actividad:

Zona de extrarradio de la localidad de Tui - Pontevedra.

Por no existir mapa estratégico para evaluación del índice de ruido, se ha considerado, para el área acústica de suelo residencial un valor de 60 dBA.

Emisión sonora de los focos sonoros que existirán en la actividad: Consideración de ruido exterior según anexo II.



Aislamiento acústico de los cerramientos acústicos que delimitarán la actividad:

Cerramiento doble con hoja exterior de ½ pie de ladrillo HD, con enfoscado interior, aislamiento de lana mineral, cámara de aire, y hoja interior de ladrillo cerámico de ½ pie de HD de espesor, con guarnecido y enlucido interior.

Protección frente al ruido

Masa superficial: 255.30 kg / m²
Apoyada en bandas elásticas (B)
Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo, RA: 50.0 dBA

Para las ventanas, se ha instalado un elemento aislante, para impedir el puente de ruido que se formaba en su conjunto con la carpintería y el cerramiento de fachada.



Sistemas para atenuar la emisión sonora en el exterior producidas por las salidas de ventilación forzada: No están proyectados

Descripción de los tratamientos antivibratorios que se emplearán en el suelo y en las fijaciones de las máquinas susceptibles de producir vibraciones: no están proyectadas máquinas susceptibles de producir vibraciones.



Cálculo justificativo del cumplimiento de los valores límites establecidos:

Se adjunta documento de cálculo en el que se especifica el Cumplimiento tanto del CTE como de la Ley del Ruido de Galicia.

AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1. Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.



Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{nT,A}$ (dBA)
exigido proyecto						
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)						
OFICINA (Planta baja) ASEO-1		60.0	52.1	5.85	26.2	50 54

1

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla $R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'A: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área compartida del elemento de separación *V:* Volumen del recinto receptor
D_{nT,A}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada *A*

Nivel de ruido de impactos

Id Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (m ³)	V (m ³)	$L'_{nT,w}$ (dB)
exigido proyecto						
Protegido - Otra unidad de uso						
OFICINA (Planta baja) TIENDA-ENTRADA-PUNTO COBRO		---		30.8	26.2	65 32
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)						
OFICINA (Planta baja) VESTUARIO HOMBRES		---		34.9	26.2	65 36

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla $L_{n,w,Dd}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa $L_{n,w,Df}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta $L'_{n,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado
V: Volumen del recinto receptor
L'_{nT,w}: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	%	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)	huecos
exigido proyecto							
OFICINA (Oficinas), Planta baja							
	26.6	37.6	37.4	16.51	26.2	32	34

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total
R_{Atr,Dd}: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa *R'_{Atr}*: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área total en contacto con el exterior *V:* Volumen del recinto receptor
D_{2m,nT,Atr}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada *A*

1.2. Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.





1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	OFICINA (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso 1
Recinto emisor:	ASEO-1 (Aseo de planta)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_s:		5.8 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		26.2 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 54 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$

$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{d,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{d,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{d,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{d,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{d,A}} \right) = 52.1 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	56	60.0		0		0	5.85

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1 Tabique PYL 106/600(70) LM	55	45.0		0			
f1 Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	56	60.0		0	2.7	5.8	
F2 Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	231	52.5		0	2.7	5.8	



f2	Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	220	52.5	0		
F3	Solera	500	60.0	0	2.1	5.8
f3	Solera	500	60.0	0		
F4	Losa maciza	500	60.0	0	2.1	5.8
f4	Tabique de dos hojas, con revestimiento	245	49.8	0		

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{D,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	60.0	0	0	5.8	60.0	1e-006
					60.0	1e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{FF} (dB)	L_f (m)	S_f (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_{f,\tau F}$
1	45.0	60.0	0	10.1	2.7	5.8	65.9	2.5704e-007
2	52.5	52.5	0	-1.4*	2.7	5.8	54.4	3.63078e-006
3	60.0	60.0	0	-2.1*	2.1	5.8	62.4	5.7544e-007
4	60.0	49.8	0	6.2	2.1	5.8	65.6	2.75423e-007
							53.2	4.73868e-006



Contribución de Flanco a flanco, $R_{FF,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{FF,A}$ (dBA)	K_{FF} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{FF,A}$ (dBA)	$S_i/S_{s,TFF}$
1	45.0	60.0	0	10.1	2.7	5.8	65.9	2.5704e-007
2	52.5	52.5	0	-1.4*	2.7	5.8	54.4	3.63078e-006
3	60.0	60.0	0	-2.1*	2.1	5.8	62.4	5.7544e-007
4	60.0	49.8	0	6.2	2.1	5.8	65.6	2.75423e-007
							53.2	4.73868e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_{s,TFd}$
1	45.0	60.0	0	10.1	2.7	5.8	65.9	2.5704e-007
2	52.5	60.0	0	16.1	2.7	5.8	75.7	2.69153e-008
3	60.0	60.0	0	19.5	2.1	5.8	84.0	3.98107e-009
4	60.0	60.0	0	10.8	2.1	5.8	75.3	2.95121e-008
							65.0	3.17448e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_{s,TDf}$
1	60.0	60.0	0	10.0	2.7	5.8	73.3	4.67735e-008
2	60.0	52.5	0	15.9	2.7	5.8	75.5	2.81838e-008
3	60.0	60.0	0	19.5	2.1	5.8	84.0	3.98107e-009
4	60.0	49.8	0	24.2	2.1	5.8	83.6	4.36516e-009
							70.8	8.33036e-008

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.



Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	60.0	1e-006
$R_{Ff,A}$	53.2	4.73868e-006
$R_{Fd,A}$	65.0	3.17448e-007
$R_{Df,A}$	70.8	8.33036e-008
	52.1	6.13943e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
52.1	26.2	0.5	5.8	54

Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.



1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	OFICINA (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso 1
Recinto emisor:	TIENDA-ENTRADA-PUNTO COBRO (Sala de reuniones)	Otra unidad de uso
Área total del elemento excitado, S_s:		56.4 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		26.2 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 32 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$$


$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^{0.1L} 10^{\frac{n_{j,w}}{10}} \right) = 30.8 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	$L_{D,w}$ (dB)	R_w (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m ²)
Solera	500	69.5	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina	33		0	56.43
Solera	500	69.5	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina	33		0	56.43

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_w (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
D1 Solera	500	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina	33	---	3.8	56.4	

f1	Solera	500	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas ceramicas colocadas en capa fina	---	0		
D2	Solera	500	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas ceramicas colocadas en capa fina	33	---	3.8	56.4
f2	Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	45	65.0		---	0		
D3	Solera	500	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas ceramicas colocadas en capa fina	33	---	2.3	56.4
f3	Solera	500	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas ceramicas colocadas en capa fina	---	0		
D4	Solera	500	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas ceramicas colocadas en capa fina	33	---	2.3	56.4
f4	Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	45	65.0		---	0		



Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$
1	69.5	33	61.0	61.0	0	-3.0*	3.8	56.4	27.8	602.56
2	69.5	33	61.0	65.0	0	20.5	3.8	56.4	2.3	1.69824
3	69.5	33	61.0	61.0	0	-5.2*	2.3	56.4	27.8	602.56
4	69.5	33	61.0	65.0	0	20.5	2.3	56.4	0.1	1.02329
									30.8	1207.84

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.



Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	τ
30.8	1207.84
30.8	1207.84

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$	V	A_0	T_0	$L'_{nT,w}$
(dB)	(m³)	(m²)	(s)	(dB)
30.8	26.2	10	0.5	32

3.6 AHORRO DE ENERGÍA

3.6.1 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Exigencia básica HE 0: El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedentes de fuentes renovables.

RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Calificación energética del edificio

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B (Real Decreto 235/2013, de 5 de abril)



*Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año]



Resultados mensuales.

Consumo energético anual del edificio.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m²-año)
EDIFICIO ($S_u = 174.43 \text{ m}^2$; $V = 420.60 \text{ m}^3$)															
Demanda energética	Calefacción	1307.5	945.3	793.0	395.3	212.9	2.1	--	--	--	60.4	488.6	1141.1	5346.2	30.7
	Refrigeración	--	--	--	2.4	127.4	475.0	1184.6	1191.2	610.3	107.1	0.6	--	3698.5	21.2
	ACS	178.2	160.9	178.2	172.4	178.2	172.4	178.2	178.2	172.4	178.2	172.4	178.2	2097.6	12.0
	TOTAL	1485.7	1106.2	971.2	570.0	518.4	649.6	1362.7	1369.4	782.7	345.6	661.6	1319.3	11142.4	63.9
Electricidad ($f_{cep} = 1.954$)	EF_{ca}	319.1	242.5	204.1	113.2	62.2	--	--	--	--	16.6	132.5	287.5	1377.7	7.9
	EP_{ca}	755.7	574.2	483.4	268.0	147.2	--	--	--	--	39.2	313.8	680.9	3262.5	18.7
	EP_{nr,ca}	623.6	473.8	398.9	221.2	121.5	--	--	--	--	32.4	259.0	561.9	2692.1	15.4
	EF_{ref}	--	--	--	--	--	147.6	303.6	316.5	173.3	--	--	--	941.1	5.4
	EP_{ref}	--	--	--	--	--	349.6	718.9	749.5	410.5	--	--	--	2228.5	12.8
	EP_{nr,ref}	--	--	--	--	--	288.5	593.2	618.4	338.7	--	--	--	1838.9	10.5
	EF_{acs}	49.9	45.1	49.9	48.3	49.9	48.3	49.9	49.9	48.3	49.9	48.3	49.9	587.3	3.4
	EP_{acs}	118.1	106.7	118.1	114.3	118.1	114.3	118.1	118.1	114.3	118.1	114.3	118.1	1390.8	8.0
	EP_{nr,acs}	97.5	88.0	97.5	94.3	97.5	94.3	97.5	97.5	94.3	97.5	94.3	97.5	1147.6	6.6
	EF_{ca}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP_{ca}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP_{nr,ca}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad (Sistema de sustitución) ($f_{cep} = 1.954$)	EF_{ref}	--	--	--	1.2	74.5	69.2	243.3	226.2	108.0	61.4	0.4	--	784.2	4.5
	EP_{ref}	--	--	--	2.8	176.4	163.9	576.2	535.6	255.8	145.4	0.9	--	1857.0	10.6
	EP_{nr,ref}	--	--	--	2.3	145.6	135.2	475.5	442.0	211.1	119.9	0.7	--	1532.3	8.8
	EF_{acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP_{acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP_{nr,acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EF_{ca}	452.9	287.5	229.7	31.1	7.0	2.7	--	--	--	--	73.2	354.5	1438.4	8.2
	EP_{ca}	535.3	339.8	271.5	36.7	8.3	3.2	--	--	--	--	86.5	419.0	1700.2	9.7
	EP_{nr,ca}	533.9	338.9	270.8	36.6	8.2	3.2	--	--	--	--	86.3	418.0	1695.9	9.7
	EF_{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP_{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP_{nr,ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gasóleo C (Sistema de sustitución) ($f_{cep} = 1.179$)	EF_{acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP_{acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP_{nr,acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EF_{ca}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP_{ca}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP_{nr,ca}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad autoconsumida ($f_{cep} = 1.954$)	EF	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-3690.3	-21.2
	EP	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-8738.7	-50.1
	EP_{nr}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-7211.0	-41.3
	C_{ef,tot}	821.9	575.0	483.7	193.7	193.5	267.8	596.8	592.6	329.6	127.8	254.3	691.9	1438.4	8.2
	C_{ep}	1409.1	1020.7	873.0	421.9	450.0	631.0	1413.3	1403.2	780.6	302.7	515.5	1218.1	1700.2	9.7
	C_{ep,nr}	1255.0	900.8	767.1	354.5	372.8	521.2	1166.2	1157.9	644.1	249.8	440.3	1077.3	1695.9	9.7

donde:

S_u : Superficie habitable del edificio, m^2 .

V : Volumen neto habitable del edificio, m^3 .

f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables. EF:

Energía final consumida por el sistema en punto de consumo, kWh.

EP: Consumo energético de energía primaria, kWh.



EP_{nr} : Consumo energético de energía primaria de origen no renovable, kWh. $C_{ef, total}$:

Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²·año. C_{ep} :

Consumo energético total de energía primaria, kWh/m²·año.

$C_{ep, nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²·año.

Resultados por zona habitable y mes

Zona común ($S_u = 174.43 \text{ m}^2$; $V = 420.60 \text{ m}^3$)

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh·año)	(kWh/m ² ·año)
Demanda energética	Calefacción	1307.5	945.3	793.0	395.3	212.9	2.1	--	--	--	60.4	488.6	1141.1	5346.2	30.7
	Refrigeración	--	--	--	2.4	127.4	475.0	1184.6	1191.2	610.3	107.1	0.6	--	3698.5	21.2
	ACS	178.2	160.9	178.2	172.4	178.2	172.4	178.2	178.2	172.4	178.2	172.4	178.2	2097.6	12.0
	TOTAL	1485.7	1106.2	971.2	570.0	518.4	649.6	1362.7	1369.4	782.7	345.6	661.6	1319.3	11142.4	63.9

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	82.75	55.50	44.50	6.00	0.75	--	--	--	--	--	16.00	64.50	270.00	
	Refrigeración	--	--	--	0.25	28.75	30.00	98.25	97.25	48.00	22.00	--	--	324.50	

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh·año)	(kWh/m ² ·año)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	53.4	48.3	53.4	51.7	53.4	51.7	53.4	51.7	53.4	51.7	53.4		629.3	3.6
	ACS _{sis}	124.7	112.6	124.7	120.7	124.7	120.7	124.7	120.7	124.7	120.7	124.7		1468.3	8.4

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

V : Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

MODELO DE CALCULO DEL EDIFICIO

Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Tui (provincia de Pontevedra), con una altura sobre el nivel del mar de **44.00 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **B4**.

La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.



Demanda energética del edificio

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria no renovable, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación de consumo energético HE 0 para edificios de uso residencial o asimilable, corresponde a la suma de la energía demandada por los servicios de calefacción, refrigeración y ACS del edificio.

Demanda energética de calefacción y refrigeración

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, calculada hora a hora y de forma separada para cada una de las zonas acondicionadas que componen el modelo térmico del edificio, se obtiene mediante la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas realizada con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.1, cumpliendo con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, con el objetivo de determinar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de demanda energética de CTE DB HE 1.

Se muestran aquí, a modo de resumen, los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)	D_{ref} (kWh/año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)
Zona común	174.43	5346.2	30.7	3698.5	21.2
	174.43	5346.2	30.7	3698.5	21.2

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

Demanda energética de ACS

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4 de CTE DB HE 4.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias, el porcentaje de la demanda cubierto por energía renovable, y el restante a satisfacer mediante energías no renovables.

Zonas habitables	Q_{ACS} (l/día)	T_{ref} (°C)	S_u (m²)	D_{ACS} (kWh·año)	$\%_{AS}$ (%)	$D_{ACS,sys}$ (kWh/m²·año)		
Zona común	110.0	60.0	174.43	2097.6	12.0	30.0	1468.3	8.4
	110.0		174.43	2097.6	12.0		1468.3	8.4

donde:

Q_{ACS} : Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

T_{ref} : Temperatura de referencia, °C.

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh/m²·año.

$\%_{AS}$: Porcentaje cubierto por energía solar de la demanda energética de agua caliente sanitaria, %.

$D_{ACS,sys}$: Demanda energética de ACS cubierta por el sistema, kWh/m²·año.

Factores de conversión de energía final a energía primaria

Los factores de conversión de energía primaria procedente de fuentes no renovables, para cada vector energético utilizado en el edificio, se han obtenido del Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.2 de CTE DB HE0

Vector energético	$C_{ef,total}$		f_{cep}	$C_{ep,nr}$	
	(kWh·año)	(kWh/m ² ·año)		(kWh·año)	(kWh/m ² ·año)
Electricidad	3690.3	21.2	1.954	7211.0	41.3
Gasóleo C	1438.4	8.2	1.179	1695.9	9.7

donde:

$C_{ef,total}$: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²·año.

f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$C_{ep,nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²·año.

Procedimiento de cálculo de consumo energético

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía no renovables. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada, la energía final consumida, y la energía primaria equivalente, desglosando el consumo energético por equipo, sistema de aporte y vector energético utilizado.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 0, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la demanda energética de calefacción y refrigeración calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 1;
- la demanda energética de agua caliente sanitaria, calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 4;
- el dimensionado y los rendimientos operacionales de los equipos técnicos de producción y aporte de calor, frío y ACS;
- la distinción de los distintos vectores energéticos utilizados en el edificio, junto con los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- y la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela del edificio.



3.6.2 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Exigencia básica HE 1: Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

PORCENTAJE DE AHORRO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA RESPECTO AL EDIFICIO DE REFERENCIA

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,0.8,ref} - D_{G,0.8,obj}) / D_{G,0.8,ref} = 100 \cdot (52.59 - 25.94) / 52.59 = 26.65 \% \quad \square \quad \%AD_{exigido} = 25.0$$

donde:

%AD: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

%AD_{exigido}: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 4 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.

D_{G,0.8,obj}: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, según $D_{G,0.8} = D_{C,0.8} + 0.7 \cdot D_{R,0.8}$, en territorio peninsular, kWh/m²·año.

D_{G,0.8,ref}: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios'.

RESUMEN DE CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio

Zonas habitables	S_u (m ²)	Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/m ² ·año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/m ² ·año)	% _{AD}
Zona común	174.43	Baja	2.43	7315.42	25.94	6382.41	52.59	26.65
	174.43		2.43	7315.42	25.94	6382.41	52.59	26.65

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio, W/m².

%_{AD}: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,0.8,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, según $D_{G,0.8} = D_{C,0.8} + 0.7 \cdot D_{R,0.8}$, en territorio peninsular, kWh/m²·año.

$D_{G,0.8,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 2.43$ W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

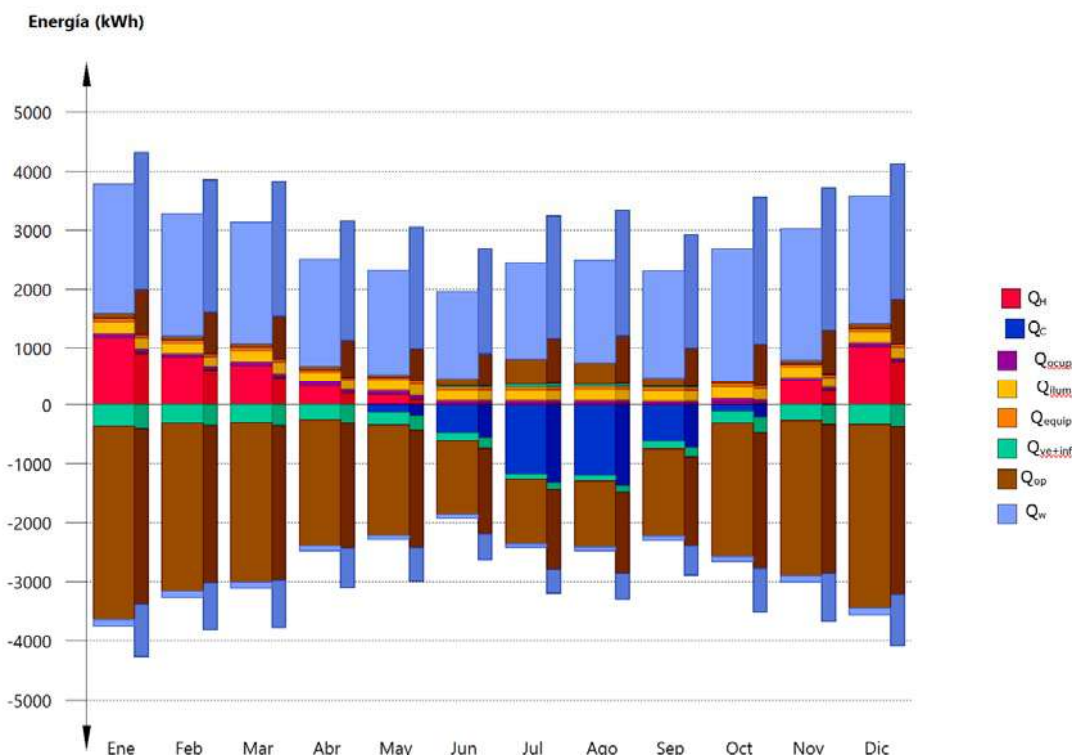
RESULTADOS MENSUALES

Balance energético anual

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica a través de elementos pesados y ligeros (Q_{op} y Q_w , respectivamente), la energía intercambiada por ventilación e infiltraciones (Q_{ve+inf}), la ganancia de calor interna debida a la ocupación (Q_{ocup}), a la iluminación (Q_{ilum}) y al equipamiento interno (Q_{equip}), así como el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante

barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.



	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Balance energético anual del edificio.														
Q_{op}	84.3	75.8	68.0	52.2	40.1	145.4	448.0	379.9	167.6	41.1	68.3	80.3	-24137.70	-138.38
Q_w	-3277.0	-2846.0	-2700.4	-2136.3	-1875.7	-1252.1	-1091.5	-1121.4	-1473.0	-2261.1	-2638.3	-3115.9	22263.84	127.64
	2195.0	2081.7	2053.6	1820.6	1786.7	1483.7	1635.1	1751.3	1824.9	2274.3	2229.5	2168.2		
Q_{ve+in}	-119.0	-105.8	-102.4	-84.8	-70.7	-65.1	-57.7	-61.9	-71.7	-85.3	-100.6	-115.5	-2587.79	-14.84
	--	--	--	0.1	4.7	19.7	49.2	38.8	18.7	1.7	--	--		
Q_{equip}	-367.0	-316.2	-310.5	-255.7	-211.9	-138.2	-90.6	-96.3	-133.4	-196.8	-267.8	-336.4	655.15	3.76
Q_{ilum}	56.5	50.2	56.5	52.3	56.5	54.4	54.4	56.5	52.3	56.5	54.4	54.4	2183.83	12.52
Q_{ocup}	188.4	167.5	188.4	174.4	188.4	181.4	181.4	188.4	174.4	188.4	181.4	181.4	872.83	5.00
Q_H	75.3	66.9	75.3	69.7	75.3	72.5	72.5	75.3	69.7	75.3	72.5	72.5	4697.13	26.93
Q_c	1178.5	842.3	693.0	329.9	170.6	0.6	--	--	--	42.4	415.7	1024.2	-3740.41	-21.44
Q_{HC}	--	--	-0.1	-2.7	-135.5	-480.2	-1183.1	-1198.4	-621.2	-118.4	-0.9	--	8437.54	48.37

donde:

Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.

Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.

Q_{ve+in} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.

Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.

Q_{ilum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.

Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m²·año.

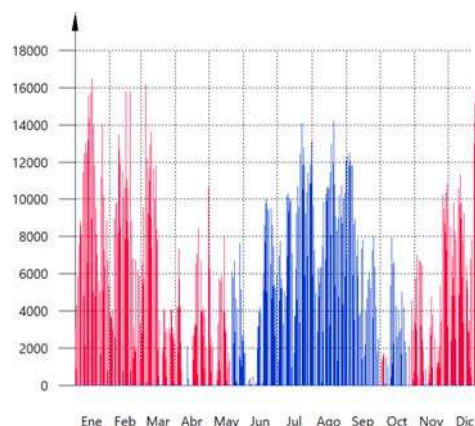
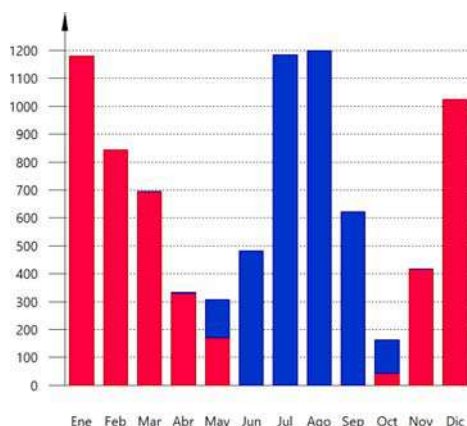
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/m²·año.

Q_c : Energía aportada de refrigeración, kWh/m²·año.

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m²·año.

Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración

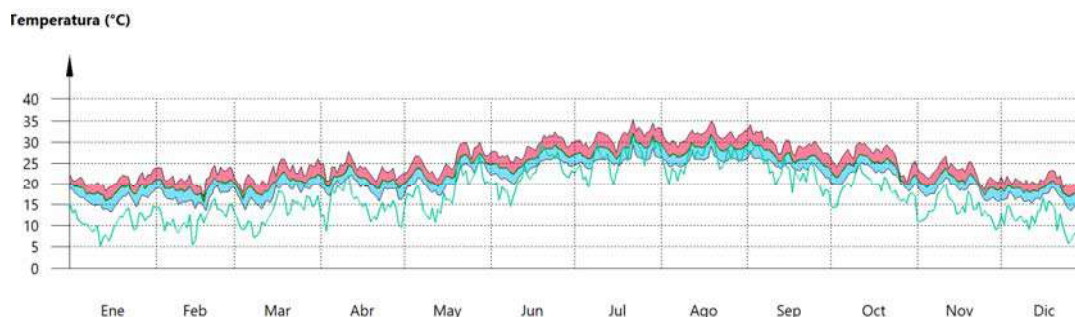
Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



Evolución de la temperatura

La evolución de la temperatura operativa interior se muestra en la siguiente gráfica, que muestra la evolución de las temperaturas mínima, máxima y media de cada día de cálculo:

Zona común



MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Tui (provincia de Pontevedra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **44.000 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **B4**.

La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento



Agrupaciones de recintos

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio

	S (m ²)	V (m ³)	ren (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refrig. media (°C)	Perm de uso
Zona común (Zona habitable)											
OFICINA	9.02	26.72	0.80	45.1	28.5	33.9	--	112.9	20.0	25.0	
ALMACÉN	21.59	61.07	0.80	108.0	68.2	81.1	--	270.3	20.0	25.0	
ASEO ADAPTADO MUJERES	5.14	12.30	0.80	25.7	16.2	19.3	--	64.4	20.0	25.0	
ASEO HOMBRES	4.77	11.41	0.80	23.9	15.1	17.9	--	59.7	20.0	25.0	
VESTUARIO MUJERES	4.34	10.39	0.80	21.7	13.7	16.3	--	54.4	20.0	25.0	
VESTUARIO HOMBRES	3.95	10.23	0.80	19.7	12.5	14.8	--	49.4	20.0	25.0	
CABINA	1.59	3.81	0.80	8.0	5.0	6.0	--	19.9	20.0	25.0	Baja, Otros usos 8h
ASEO-1	5.40	14.07	0.80	27.0	17.0	20.3	--	67.5	20.0	25.0	
ASEO-2	2.66	7.39	0.80	13.3	8.4	10.0	--	33.4	20.0	25.0	
DUCHA	2.74	6.55	0.80	13.7	8.7	10.3	--	34.3	20.0	25.0	
VESTÍBULO	4.23	10.12	0.80	21.2	13.4	15.9	--	53.0	20.0	25.0	
TIENDA-ENTRADA-PUNTO COBRO	56.43	154.52	0.80	282.4	178.3	212.0	--	706.5	20.0	25.0	
SIN CLIMATIZAR	52.57	92.03	0.80	263.0	166.1	197.4	--	658.1	20.0	25.0	
	174.43	420.60	0.80/0.35*	872.8	551.0	655.2	--	2183.8	20.0	25.0	

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

ren: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ocup,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

T^a: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

calef.

media:

T^a: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

refrig.

media:

Solicitaciones interiores y niveles de ventilación



Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Baja, Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Iluminación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Equipos (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ventilación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Procedimiento de cálculo de la demanda energética

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;

- ▶ las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- ▶ las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- ▶ las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- ▶ las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas



3.6.3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Exigencia básica HE 2: Los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto del edificio*.

3.6.4 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Exigencia básica HE 3: Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de

regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan un determinadas condiciones.



CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Eficiencia energética de la instalación de iluminación

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_OFICINA	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S02_ALMACÉN	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S03_ASEO ADAPTADO MUJERES	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S04_ASEO HOMBRES	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S05_VESTUARIO MUJERES	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S06_VESTUARIO HOMBRES	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S07_CABINA	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S08_ASEO-1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S09_ASEO-2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S10_DUCHA	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S11_VESTÍBULO	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S12_TIENDA- ENTRADA-PUNTO COBRO	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S13_SIN CLIMATIZAR	5.00	5.00	100.00	Usuario
TOTALES	5.00			

Sistema de control y regulación

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrá de un sistema de control y regulación que incluye:

- a) un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
- b) un sistema de encendidos por horario centralizado en le cuadro eléctrico.

En las zonas de uso esporádico 8aseos, pasillos, etc9 el sistema de apartado b) se podrá sustituit por una de las dos siguientes opciones:

- Un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o
- Un sistema de pulsador temporizado.

Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

No es de aplicación

3.6.5 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA



Exigencia básica HE 4: En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación a:

- Edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;

MEMORIA DE INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

1.- DESCRIPCIÓN

El objeto de la presente memoria es el diseño y cálculo de la instalación solar térmica para producción de ACS

1.1.- Normativa de aplicación.

El proyecto se ha desarrollado cumpliendo el RD 314/2006 Código Técnico de la Edificación, documento básico DB HE, Ahorro de energía, sección HE4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, al estar incluido el edificio objeto del presente proyecto en el ámbito de aplicación del mismo.

2.- DATOS DE PARTIDA

2.1.- Datos geográficos y climatológicos.

Provincia/Localidad	Pontevedra
Zona climática	I
Radiación solar global [MJ/m2]	H<13,7
Latitud [°/min]	42,26
Altitud [m]	0
Humedad relativa media [%]	62
Velocidad media del viento [km/h]	12
Temperatura máxima en verano [°C]	27
Temperatura mínima en invierno [°C]	0
Variación diurna	12

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Tª. media ambiente [°C]:	9,90	10,70	11,90	13,60	15,40	18,80	20,70	20,50	19,10	16,10	12,60	10,30	14,97
Tª. media agua red [°C]:	8,00	9,00	11,00	13,00	14,00	15,00	16,00	15,00	14,00	13,00	11,00	8,00	12,25
Rad. horiz. [kJ/m2/día]:	5916	8232	12982	17629	20052	24529	25504	23126	16748	11504	7223	5496	14912
Rad. inclin. [kJ/m2/día]:	11090	12525	16442	18055	17778	20271	21637	22343	19734	14184	13232	11145	16536

Los datos han sido obtenidos del Instituto Nacional de Meteorología

2.2.- Datos de consumo.

Uso edificio	Administrativos
Número de ocupantes	5
Temperatura de consumo [°C]	60
Demanda de referencia a 60°C [l/ocupante/día]	20
Demanda de ACS total a 60°C [L/día]	100
Demanda de ACS total a 45°	151

3.- DEMANDA ENERGÉTICA MENSUAL Y ANUAL

Es la cantidad de energía necesaria para elevar la masa de agua resultante de los consumos requeridos desde la temperatura de suministro a la de referencia, en valores mensuales.

El cálculo de la demanda energética se realiza mediante la siguiente expresión, para cada mes del año, expresado en Kcal x 1000/mes

$$D_{mes} = D_{dia} \times N \times (T_{ACS} - T_{AF}) \times 1000$$

siendo:

D_{mes}	demanda energética, en Kcal x 1.000
D_{dia}	demanda real de ACS a la temperatura de referencia T_{ACS} en l/día
N	número de días del mes considerado, días/mes.
T_{ACS}	temperatura de referencia utilizada para la cuantificación del consumo de agua caliente, en °C
T_{AF}	temperatura del agua fría de la red, en °C

Obteniendo los siguientes valores:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Consumo de agua [m³]:	3,1	2,8	3,1	3,0	3,1	3,0	1,7	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	35,1
Incremento Tª [°C]:	52,0	51,0	49,0	47,0	46,0	45,0	44,0	45,0	46,0	47,0	49,0	52,0	48
Ener. Nec. [Kcal-1000]:	161	143	152	141	143	135	77	140	138	146	147	161	1.683

4.- CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

La contribución solar mínima para la demanda de A.C.S. a una temperatura de referencia de 60 °C, se extrae del documento básico DB HE, Ahorro de energía, Sección HE 4 (Tablas 2.1 y 2.2), depende de la energía convencional de apoyo y de la zona climática, siendo

Energía de apoyo	energía eléctrica
Caso	efecto Joule
Zona climática según CTE DB HE4	I
Contribución solar mínima [%]	30



5.- SISTEMA DE CAPTACIÓN

El sistema de captación cumplirá lo estipulado en el apartado 3.3.2. de la sección HE4 del Documento Básico DB HE del CTE.

5.1.- Datos de los captadores

Los captadores a instalar son captadores planos.

El captador a instalar tendrá un coeficiente global de pérdidas menor de $10 \text{ W/m}^2/^{\circ}\text{C}$.

Su curva de rendimiento es la siguiente:

Curva de rendimiento del captador: $r = 0,799 - 3,4 * (t_e - t_a) / H$	
t_e :	Temperatura de entrada del fluido al colector
t_a :	Temperatura media ambiente
H :	Radiación en $[\text{W/m}^2]$
Modelo de captador: SOLARIS CP1	
Superficie captador $[\text{m}^2]$:	2,02
Factor de eficiencia del captador:	0,799
Coefficiente global de pérdida $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})]$:	3,4
Volumen de acumulación $[\text{L/m}^2]$:	75
Caudal en circuito primario $[(\text{L/h})/\text{m}^2]$:	50
Calor específico en circuito primario $[\text{Kcal}/(\text{Kg} \cdot ^{\circ}\text{C})]$:	1
Calor específico en circuito secundario $[\text{Kcal}/(\text{Kg} \cdot ^{\circ}\text{C})]$:	0,9
Eficiencia del intercambiador:	0,9

5.2.- Conexión de los captadores

Los captadores se disponen en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se conectan entre sí en paralelo habiéndose instalado válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que podrán utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila los captadores se conectan en paralelo.

El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tiene en cuenta las limitaciones del fabricante.

La conexión entre captadores y entre filas se ha realizado de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente mediante retorno invertido.

5.3.- Estructura soporte de los captadores

La estructura soporte cumple las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permiten las dilataciones térmicas necesarias, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador son suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojan sombra sobre los captadores.

5.4.- Cálculo de la cobertura del sistema solar

El método de cálculo utilizado es el método f-Chart.

En la instalación objeto del presente proyecto se han utilizado:

Número de captadores	2
Superficie de captación $[\text{m}^2]$	4,04
Inclinación $[\text{°}]$	45
Acimut $[\text{°}]$	0

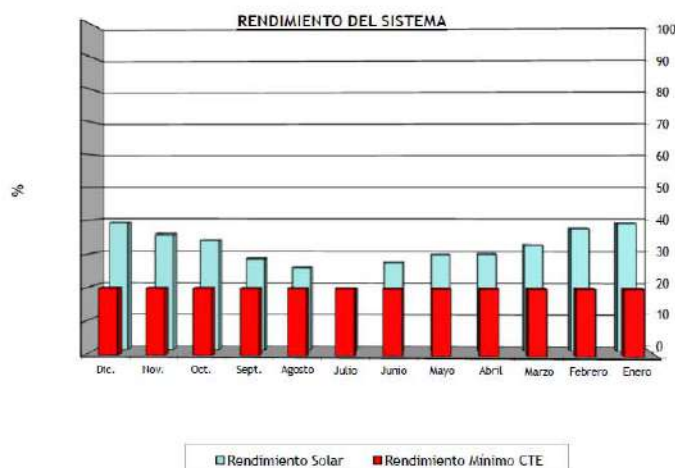
Con la instalación proyectada se obtienen los siguientes datos acerca de las prestaciones globales anuales, demanda de energía térmica (Q), energía solar térmica aportada (fQ), así como las fracciones solares (f) mensual y anual:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Q $[\text{Kcal} \cdot 1000]$:	161	143	152	141	143	135	77	140	138	146	147	161	1.683
Q $[\text{Kcal} \cdot 1000/\text{d}]$:	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5
FQ $[\text{Kcal} \cdot 1000]$:	129	125	159	155	156	158	121	170	161	143	136	130	1.745
FQ $[\text{KWh}]$:	150	147	186	180	182	184	141	197	187	167	158	151	2.701
FQ $[\text{MJ}]$:	640	628	668	649	655	660	508	709	673	600	570	544	7.303
f [%]:	90	88	105	110	110	117	158	122	117	98	93	81	106



El CTE establece en el apartado 3.3 del Documento Básico HE4, que el rendimiento medio dentro del periodo del año en el que se utilice la instalación, deberá ser mayor que el 20%. A continuación se verifica el cumplimiento de esta condición.

Rad. inclin. (kJ/m²/día):	11.090	12.525	16.442	18.055	17.778	20.271	21.637	22.343	19.734	14.184	13.232	11.145	
Rad. inclin. (MJ):	1.389	1.417	2.059	2.188	2.226	2.457	2.710	2.798	2.392	1.776	1.604	1.396	24.412
Rendimiento mensual (%):	39	37	32	36	29	27	19	25	28	34	36	39	
Rendimiento anual (%):	(Ahorros total/Rad. inclin. *100)												30



5.5.- Excesos de contribución solar

No hay excesos significativos en la contribución solar de esta instalación.

Dado que no hay excesos significativos no es necesario tomar ninguna medida para disiparlos, aunque puede ser recomendable.

5.6.- Pérdidas por orientación, inclinación y sombras.

Las pérdidas por orientación e inclinación de la superficie de captación se han obtenido de acuerdo a lo estipulado en el apartado 3.5 de la Sección HE4 del DB HE del CTE, para considerar los límites máximos admisibles.

Las pérdidas por sombras de la superficie de captación se han obtenido de acuerdo a lo estipulado en el apartado 3.6 de la Sección HE4 del DB HE del CTE, para considerar los límites máximos admisibles.



Los resultados de pérdidas por orientación e inclinación aparecen reflejados a continuación

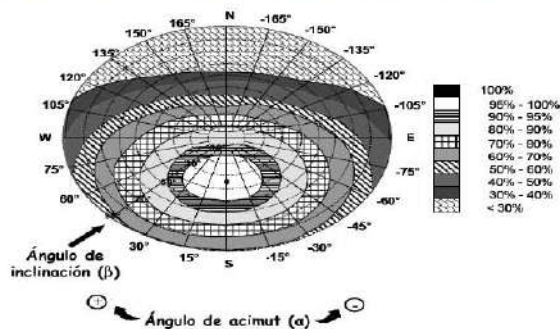


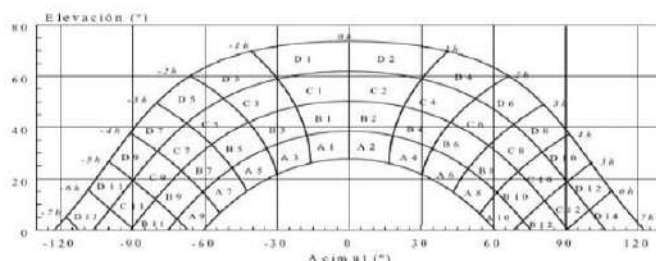
Figura válida para $\Phi=41^\circ$

Provincia	Pontevedra
Latitud de cálculo	42,43
Latitud	42,26
Ángulo acimut (α)	0
Inclinación captador (β)	45

Pérdidas según gráfico (%): <10%

Pérdidas por orientación e inclinación (%): 0,00

Los resultados de pérdidas por sombras aparecen reflejados a continuación



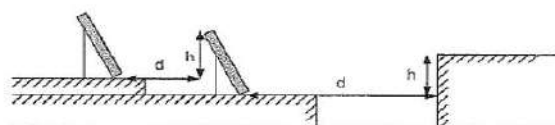
Pérdidas por sombras (%): 0,00

Dependiendo de cómo se coloquen los captadores en la edificación (caso general, superposición o integración arquitectónica) la tabla 2.4 del CTE DB HE4 nos da unos valores máximos de pérdidas por orientación, inclinación y sombras y unas pérdidas máximas totales, estos valores son los siguientes

Caso	general	CTE	PROYECTO
Pérdidas máximas por orientación e inclinación		10%	0,00
Pérdidas máximas por sombras		10%	0,00
Pérdidas máximas totales		15%	0,00

5.7.- Distancia entre obstáculo fila de captadores

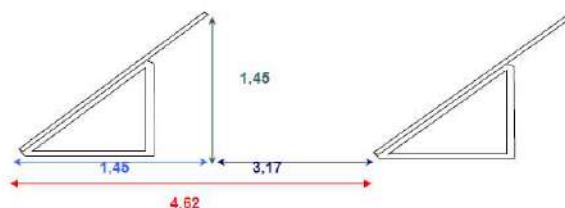
La distancia de separación entre un obstáculo y una fila de captadores dependerá de la altura de este obstáculo siendo la siguiente



h Altura del obstáculo (m):	1
d Distancia entre filas captadores y obstáculo (m):	2,19

5.8.- Distancia entre filas de captadores

La distancia mínima que se debe dejar entre filas de captadores depende de la longitud del captador, de la inclinación del mismo y de la latitud del municipio donde se ubique la instalación. La distancia mínima de separación entre filas de captadores es la siguiente



Longitud del captador [m]:	2,05
Inclinación del captador [°]:	45°
Latitud municipio [°]:	42,43°
Altura del captador [m]:	1,45
Proyección horizontal [m]:	1,45
Zona de sombra [m]:	3,17
Longitud ocupada total [m]:	4,62



6.- SISTEMA DE ACUMULACIÓN

El sistema de acumulación cumplirá los requisitos contenidos en el apartado 3.3.3. de la sección HE4 del Documento Básico DB HE del CTE

El sistema de acumulación solar estará constituido por 2 acumulador de configuración vertical.

El acumulador solar es del tipo depósito sin intercambiador incorporado (Acumulador)

El acumulador lleva válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos no intencionados al exterior del depósito en caso de daños del sistema, y sus conexiones permiten la desconexión individual de los mismos, sin interrumpir el funcionamiento de la instalación, disponiendo de válvulas de corte.

El acumulador estará certificado de acuerdo con la Directiva Europea 97/23/CEE de Equipos de Presión e incorporará una placa de características, con la información del fabricante, identificación del equipo a presión, volumen, presiones y pérdida de carga del mismo. Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de características indicará, además, la superficie de intercambio térmico en m² y la presión máxima de trabajo del circuito primario.

6.1.- Protección contra legionelosis

Para la prevención de la legionelosis se debe elevar la temperatura del agua acumulada, por ello, en instalaciones no prefabricadas, se realizará un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar.

Se instalará un termómetro en lugar fácilmente visible para la comprobación de la temperatura

6.2.- Conexiones

La altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador se encuentra comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo. La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores por la parte inferior. La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red por la parte inferior. La extracción de agua caliente del acumulador por la parte superior.

6.3.- Dimensionado del volumen del acumulador

El volumen de acumulación solar se ha dimensionado en función de la energía que aporta a lo largo del día, de forma que sea acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

El CTE en la sección HE4 del DB HE establece una relación entre el volumen del acumulador y la superficie de captación debiendo estar comprendida entre estos valores $50 < V/A < 180$, siendo A la suma de las áreas de los captadores en m² y V el volumen del depósito acumulador solar en litros. Para el dimensionado del acumulador se han tenido en cuenta estos valores, obteniendo los siguientes resultados

Relación volumen acumulac.-área captac. (L/m ²):	62
Volumen total acumulador (L):	250

7.- SISTEMA DE INTERCAMBIO

El sistema de intercambio cumplirá los requisitos contenidos en el apartado 3.3.4. de la sección HE4 del Documento Básico DB HE del CTE

Los intercambiadores de calor son del tipo intercambiador incorporado al acumulador.

La relación entre superficie útil de intercambio (S_U) y la superficie total de captación (S_{Tc}) es S_U≥ 0,15 S_{Tc}.

La superficie de intercambio mínima del serpentín en m² 0,606

Se instalará una válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor

8.- CIRCUITO HIDRAULICO

El circuito hidráulico cumplirá los requisitos contenidos en el apartado 3.3.5. de la sección HE4 del Documento Básico DB HE del CTE. Las redes de tuberías de este circuito cumplirán los requisitos establecidos en las Instrucciones Técnicas del RITE

8.1.- Circuito primario

El circuito primario une los captadores solares con el sistema de intercambio y está constituido por tuberías de cobre sanitario formando todo ello un circuito cerrado.

Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo

Las válvulas se elegirán de acuerdo con la función que vayan a desempeñar y las condiciones de funcionamiento siguiendo los siguientes criterios

- para aislamiento: válvulas de esfera
- para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento
- para vaciado: válvulas de esfera o de macho
- para llenado: válvulas de esfera
- para purga de aire: válvulas de esfera o de maho
- para seguridad: válvula de resorte
- para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de claveta.

El fluido caloportador de este circuito es agua con líquido anticongelante considerando que las bajas temperaturas de invierno pueden causar problemas en las tuberías y en los captadores. Asimismo, realiza función de protección en las temperaturas altas de verano al aumentar su temperatura de ebullición



El caudal del circuito primario se calcula a partir del caudal unitario por m2 del captador, de su superficie y del número de ellos. El caudal del fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor está comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m2 de red de captadores, lo que equivale a 43,2 l/hm2 y 72 l/hm2, respectivamente. Para el cálculo se ha considerado un valor medio de 50 l/h por m2 de captación solar para captadores solares conectados en paralelo, salvo otra indicación concreta del fabricante acerca del caudal recomendado para su captador.

El caudal que circula por una batería de captadores en paralelo es el resultado de la suma de caudales que circulan por cada uno de los captadores, en una conexión en serie el caudal se mantiene constante, siendo el mismo fluido el que atraviesa todos los captadores que componen la fila.

El caudal se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q = Q_{\text{captador}} \times A \times N$$

siendo:

Q caudal total del circuito primario, en l/h
Q_{captador} caudal unitario del captador, en l/(hm2)
A superficie de un captador solar, en m2
N número de captadores en paralelo, entendiéndose que el caudal de una serie equivale a un único captador

El caudal total del circuito primario es 202,00 l/h

8.2.- Circuito secundario y terciario

El circuito secundario parte del interacumulador a la instalación de apoyo de energía convencional

El circuito terciario no existe en esta instalación.

Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo

El fluido caloportador del circuito secundario es agua con líquido anticongelante considerando que las bajas temperaturas de invierno pueden causar problemas en las tuberías y en los captadores.

8.3.- Circuito de consumo

Es el circuito por el que circula el agua de consumo hasta cada usuario. Este circuito quedará definido en el capítulo de fontanería.

8.4.- Tuberías

El sistema de tuberías y sus materiales se han proyectado de manera que no se produzcan obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

Para evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de la tubería del sistema sea tan corta como sea posible, y se ha evitado al máximo los codos y las pérdidas de carga en general.

Los tramos horizontales de tubería tendrán una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación

El aislamiento de las tuberías de intemperie llevará una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas siendo esta a base de pintura asfáltica.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

En las tuberías del circuito primario se utilizarán tuberías de cobre sanitario con uniones roscadas

El dimensionado de las tuberías del circuito primario es el siguiente

Ida a Captadores

TRAMO	Qc (l/h)	D (mm)	v (m/s)	L (m)	J (m.c.a./m)	J x L (m.c.a.)	h (m.c.a.)	Pérdida carga total (m.c.a.)
ab	202	22	0,15	6,00	0,003	0,018	0,003	0,021
bc	0	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
cd	0	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
de	0	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
ef	0	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
fg	0	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
gh	0	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
hi	0	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
jk	0	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000

PERDIDA CARGA TOTAL (m.c.a.) 0,021

Retorno a Captadores

TRAMO	Qc (l/h)	D (mm)	v (m/s)	L (m)	J (m.c.a./m)	J x L (m.c.a.)	h (m.c.a.)	Pérdida carga total (m.c.a.)
ab	202,00	22	0,15	6,00	0,003	0,018	0,003	0,021
ab	0,00	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
bc	0,00	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
cd	0,00	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
de	0,00	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
ef	0,00	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
fg	0,00	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
gh	0,00	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
jk	0,00	22	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000

PERDIDA CARGA TOTAL RETORNO (m.c.a.) 0,021

PERDIDA CARGA TOTAL (m.c.a.) 0,042



En el circuito secundario se utilizarán tuberías de material plástico que soporte la temperatura máxima del circuito.

No hay circuito terciario en esta instalación.

8.4.1.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas.

La Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1 del RITE regula el aislamiento térmico de redes de tuberías, accesorios equipos y depósitos cuando contengan fluidos a más de 40°C y estén instalados en locales no calefactados (pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos) y cuando estén instalados por el exterior del edificio. En este último caso además del aislamiento térmico se dispondrá una protección contra la intemperie.

Los espesores mínimos para tuberías y accesorios que transportan fluido caliente aparecen reflejados en las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2, la primera para aquellas que discurren por el interior del edificio y la segunda para las discurren por el exterior:

En la IT 1.2.4.2.1.2 apartado 3 se especifica que para redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo como redes de agua caliente sanitaria, los espesores mínimos de aislamiento deben ser los obtenidos en las tablas anteriores incrementados en 5 mm. Debido a que todas las tuberías de la instalación solar son **DS35** mm, el aislamiento para las tuberías y accesorios que discurren por el interior del edificio será de **35,00** mm, y para aquellos que discurren por el exterior del edificio serán de **45,00** mm. A estas últimas se les dará un tratamiento final de protección de pintura asfáltica.

8.5.- Bombas de circulación

Para la elección de la bomba se tendrán en cuenta el caudal de circulación Q y la altura manométrica del punto de funcionamiento H, cuya relación viene determinada por la curva característica de la bomba (dato aportado por el fabricante).

La altura manométrica H de la bomba en el punto de trabajo debe compensar la pérdida de carga del circuito, determinada fundamentalmente por:

- Las pérdidas de carga del tramo más desfavorable de tuberías.
- La pérdida de carga producida por el intercambiador de calor, ya sea externo o incorporado al acumulador
- La pérdida de carga de los captadores solares.

8.5.1.- Bombas del circuito primario

En el circuito primario se instalará 1 bomba.

Las pérdidas de carga tenidas en cuenta para el dimensionado de la altura manométrica H de la bomba son las siguientes:

Pérdida de carga en las tuberías	0,04 m.c.a.
Pérdida de carga en el intercambiador	0,00 m.c.a.
Pérdida de carga en los captadores	0,06 m.c.a.
Altura de la columna de fluido	3,00 m

Siendo la altura manométrica H y el caudal Q de la bomba los siguientes

Altura manométrica H	3,10 m.c.a.
Caudal Q	202,00 l/h

8.6.- Vaso de expansión

En todos los circuitos cerrados se instalará un vaso de expansión cerrado, que permita absorber, sin dañar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

La conexión de los vasos de expansión al circuito se realiza de forma directa, sin intercalar ninguna válvula o elemento de cierre que puede aislar el vaso de expansión del circuito una debe proteger.

Cumplirá los requisitos del apartado 3.4.7 de la sección HE 4 del Documento Básico DB HE del CTE.

El volumen del vaso de expansión depende del volumen total de fluido en el circuito y del coeficiente de dilatación de la mezcla de agua y anticongelante. En el caso de vasos de expansión cerrados interviene también el factor de presión, o la relación entre la presión final absoluta del vaso de expansión (o presión de tarado de la válvula de seguridad) y la diferencia entre las presiones absolutas final e inicial del vaso de expansión.

En el caso del vaso de expansión cerrado el volumen se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$V_n = P_p \times V_u$$

Siendo:

Vn: volumen nominal del vaso de expansión, litros.

Vu: volumen útil del vaso de expansión, litros.

Pp: factor de presión = $P_f + 1 / P_f - P_i$

Pf: presión absoluta final del vaso de expansión, kg/cm².

Pi: presión absoluta inicial del vaso de expansión, kg/cm².

Para el cálculo del volumen del circuito se ha tenido en cuenta el volumen de fluido que hay en las tuberías, en el intercambiador y en los captadores.

El volumen útil del vaso de expansión equivale a la suma del volumen de dilatación (Vd), del volumen de reserva (Vr), y del volumen de vapor (Vvap).

El Factor de presión corresponde al cociente de la presión final (presión absoluta) y la diferencia entre la presión final y la presión inicial.

La presión inicial, Pi, se calcula al sumar la presión en el lado del gas del vaso de expansión Pgas (Pgas = Pest + Pmf), y la presión equivalente del volumen de reserva Pvr.

La Pest aumenta 1 bar por cada 10 m de diferencia de cotas. La Pmf se fija en el punto superior de la instalación para evitar la entrada de aire en circuito, se recomienda un valor de 1,5 bar (superior a la atmosférica), para instalaciones pequeñas, teniendo un valor inferior para instalaciones de mayor tamaño.

Para obtener el valor de la presión final se parte del valor de la presión correspondiente al tarado de la válvula de seguridad, que es la máxima a la que la instalación puede funcionar. La presión de la válvula de seguridad se elige en función de las presiones nominales de los componentes del circuito primario. Para obtener la presión absoluta, el valor de tarado de la válvula de seguridad debe incrementarse en 1 kg/cm², que es la presión atmosférica, y aplicar un valor reductor de 0,90, porque si el límite fuera el mismo que el de la válvula ésta podría dispararse frecuentemente.



8.6.1.- Vaso de expansión del circuito primario

Los datos de partida necesarios para el dimensionado del vaso de expansión cerrado del circuito primario son los siguientes

Volumen de fluido en las tuberías del circuito primario	3,77 litros
Volumen de fluido en el intercambiador	3,00 litros
Volumen de fluido en los captadores	2,96 litros
Volumen de fluido total	9,73 litros
Coefficiente de dilatación	0,08
Altura de la columna de agua	2,00 m
Presión absoluta inicial del vaso de expansión	1,97 kg/cm ²
Presión absoluta final del vaso de expansión	5,40 kg/cm ²

Aplicando la fórmula del apartado 8.6 se obtiene el siguiente volumen del vaso de expansión cerrado

Volumen del vaso de expansión cerrado del circuito primario	12,05 litros
---	--------------

8.7.- Purgadores

En los puntos más altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado se colocarán sistemas de purga de aire constituidos por botellines de desaireación y purgado manuales. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm³

9.- SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control cumplirá los requisitos contenidos en el apartado 3.3.7. de la sección HE4 del Documento Básico DB HE del CTE y así como los establecidos en las Instrucciones Técnicas del RITE.

Debido a que el sistema solar tiene depósito acumulador, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control está ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado

El sistema de control asegura que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos, y que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido. La temperatura de tarado del sistema es de 130° C. El sistema de control asegurará que en el circuito no se supere esta temperatura.

Además este sistema dispondrá de:

- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más alejado del acumulador
- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- Control de seguridad para los usuarios.

10.- SISTEMA DE MEDIDA

El sistema de medida cumplirá los requisitos contenidos en el apartado 3.3.8. de la sección HE4 del Documento Básico DB HE del CTE

La instalación dispone de los suficientes aparatos de medida de presión y temperatura que permiten su correcto funcionamiento.

11.- SISTEMA DE ENERGIA CONVENCIONAL

El sistema de energía convencional auxiliar cumplirá los requisitos contenidos en el apartado 3.3.8. de la sección HE4 del Documento Básico DB HE del CTE.

Se dispone un equipo de energía convencional auxiliar para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista y garantizar la continuidad del suministro de agua caliente en los casos en los que la contribución de la energía solar no sea suficiente.

El sistema convencional auxiliar está diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación

El sistema de energía convencional utilizado es calentador individual con acumulación. La energía utilizada es energía eléctrica. Dispone de un termostato de control de temperatura que en condiciones normales de funcionamiento permite cumplir la legislación vigente en cada referente a la prevención y control de la legionelosis.



12.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACION

La instalación cumplirá los requisitos recogidos en el apartado 3.2. de la sección HE4 del Documento Básico DB HE del CTE.

En concreto:

- El fluido de trabajo cumplirá lo descrito en el apartado 3.2.2.1.
- La protección frente a heladas cumplirá los requisitos del apartado 3.2.2.2.
- La protección contra sobrecalentamientos cumplirá lo contenido en el apartado 3.2.2.3.1.
- La protección contra quemaduras cumplirá lo recogido en el apartado 3.2.2.3.2.
- La protección de materiales contra altas temperaturas cumplirá lo descrito en el apartado 3.2.2.3.3.
- La resistencia a presión cumplirá los requisitos del apartado 3.2.2.4.
- La prevención del flujo inverso cumplirá lo recogido en el apartado 3.2.2.5.

3.6.6 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Exigencia básica HE 5: En los *edificios* que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación a:

- Edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida;
- ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m² de superficie construida.

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.


Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso

Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales



ESTA EXIGENCIA BÁSICA NO ES DE APLICACIÓN.



Fdo. Luis P. Carnicero de la Fuente
Arquitecto
Colegiado nº2.277 COAL



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE



4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones



4.1. Memoria cumplimiento MI IP 04

ÍNDICE – MEMORIA CUMPLIMIENTO MI-IP 04



1. ASPECTOS GENERALES DE LA INSTALACION	1
1.1 JUSTIFICACION DE LA NECESIDAD DE INSTALACIÓN	2
1.2 USO DE LA INSTALACIÓN	2
1.3 CLASIFICACION DE LA INSTALACIÓN	2
2. CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION	3
2.1 DEPOSITOS Y CANALIZACIONES	3
2.2 CONEXIONES	5
2.3 EXTRACCIONES	6
2.4 PROTECCIONES	7
2.5 INSTALACIÓN ENTERRADA	8
2.6 PROTECCION CONTRA INCENDIOS	11
2.7 APARATOS SURTIDORES	12
2.8 PROTECCIÓN MEDIO AMBIENTAL	17
2.8.1 RED DE RECOGIDA DE AGUAS HIDROCARBURADAS	19
2.9 OTRAS INSTALACIONES	21
2.9.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	21



1. ASPECTOS GENERALES DE LA INSTALACION

En aplicación al “Real Decreto 706/2017, de 7 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI IP 04 “Instalaciones para suministro a vehículos” y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas”.

La instalación a ejecutar se trata de una estación de servicio para dar servicio tanto a vehículos ligeros como a vehículos pesados.

1.1 JUSTIFICACION DE LA NECESIDAD DE INSTALACIÓN

Se hace necesario la realización de la instalación, puesto que la propiedad no dispone en la zona de ninguna estación de servicio, solicitada por los clientes de la red de Grupo Valcarce en reiteradas ocasiones.

1.2 USO DE LA INSTALACIÓN

El principal uso de la estación de servicio será el suministro de carburantes..

1.3 CLASIFICACION DE LA INSTALACIÓN

La instalación se clasifica como instalación fija para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos para venta al público.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION



La instalación objeto de proyecto tiene una capacidad instalada total de almacenamiento de 150.000 litros de productos petrolíferos, dentro de los cuales se almacenarán 10.000 litros de adblue (producto no petrolífero), en tanques de doble pared acero/acero y está prevista para dar servicio simultáneamente a diez vehículos, aunque quedará también habilitada la preinstalación necesaria para la instalación de dos surtidores más en el futuro para el repostaje de cuatro vehículos a mayores de lo instalado. Todos los surtidores instalados tendrán caudal de 45 l/min excepto el surtidor ubicado más hacia el norte cuyo caudal para gasóleo A puede llegar a 80 l/min con la activación del modo turbo que se usará para vehículos pesados.

La zona de suministro está cubierta por las marquesinas correspondientes. En los siguientes apartados se desarrollará cada elemento que compone la instalación.

2.1 DEPOSITOS Y CANALIZACIONES

Los depósitos a instalar serán de doble pared acero/acero enterrados diseñados y contruidos conforme a la norma UNE-EN 12285-1.

Serán tanques compartimentados para contener diferentes productos.

A continuación de muestra la relación de tanques a instalar:

Tanque	Capacidad (l)	Material	Compartimento	Capacidad compartimento	Producto
1	75.000	Doble pared acero/acero	No	75	Gasóleo A
				8,5	Gasóleo especial
2	75.000	Doble pared acero/acero	Si	18	Gasóleo A
				8,5	Gasolina sp 98
				30	Gasolina sp 95
				10	Adblue



El material de las tuberías para las conducciones de hidrocarburos podrá ser de acero al carbono, cobre, plástico u otro adecuado al producto que se trate, siempre que cumplan las normas aplicables UNE 19046, UNE-EN 10255 y UNE-EN 14125.

En nuestro caso, el material de las tuberías a instalar será plástico.

Las uniones de los tubos entre sí y de estos con los accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto y de forma que el sistema utilizado asegure la resistencia y estanqueidad, sin que esta pueda verse afectada por los distintos carburantes o combustibles para los que están destinados, no admitiéndose las uniones roscadas/ embridadas salvo en uniones con equipos o que puedan ser inspeccionados visualmente.

Las conducciones tendrán el menor número posible de uniones en su recorrido. Estas podrán realizarse mediante sistemas desmontables y/o fijos. Las uniones desmontables deberán ser accesibles.

Cuando las tuberías se conecten a tubuladuras situadas en la boca de hombre, se realizará mediante uniones desmontables de forma que permitan liberar completamente el acceso de la boca de hombre, para lo cual deberán disponer de los acoplamientos suficientes y necesarios para su desconexión. El diámetro de las tuberías y sus accesorios se calcularán en función del caudal, de la longitud de la tubería y de la viscosidad del líquido a la temperatura mínima que pueda alcanzar, siendo las dimensiones de éstas las que figuran a continuación:

Tipo de tubería	Diámetro
Descarga	4" – 110 mm
Aspiración	2" – 63 mm
Recuperación de vapores y venteos	2" – 63 mm
Impulsión	2" – 63 mm



2.2 CONEXIONES



CARGA DEL TANQUE.

La carga o llenado se realizará por conexiones formadas por dos acoplamientos rápidos abiertos, un macho y otro hembra, para que por medio de estos se puedan realizar transferencias de los carburantes y combustibles líquidos de forma estanca y segura.

Estos acoplamientos rápidos serán construidos de acuerdo con una norma de reconocido prestigio. Será obligatorio que sean compatibles entre el camión cisterna o cualquier medio de transporte del líquido y la boca de carga. Las conexiones rápidas serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales.

El acoplamiento debe garantizar su fijación y no permitir un desacoplamiento fortuito. La tubería de carga, en los tanques de capacidad superior a 1.000 l., entrará en el tanque hasta 10 cm del fondo y terminará, preferentemente, cortada en pico de flauta (45° aproximadamente) y su diámetro no podrá ser inferior al del acoplamiento de descarga.

La carga o llenado de los tanques enterrados se realizará por gravedad, la tubería de conexión entre la boca de llenado y el tanque tendrá una pendiente mínima de, al menos, el 1% hacia el tanque.

En toda operación de llenado de los tanques de capacidad superior a 3.000 l, se dispondrá de un dispositivo de seguridad que interrumpa el llenado cuando se alcance el nivel máximo de llenado del tanque, la denominada, válvula de sobrellenado. Este dispositivo será conforme a la norma UNE-EN 13616 en su versión vigente a la puesta en marcha de la instalación.

VENTILACIÓN

Los tanques dispondrán de una tubería de ventilación de un diámetro interior mínimo de 40 mm, provista en su salida de una protección, rejilla, contra la entrada de productos u objetos extraños.

Las ventilaciones accederán al aire libre hasta el lugar en el que los vapores expulsados no puedan penetrar en los locales y viviendas vecinos ni entrar en contacto con fuente que pudiera provocar su inflamación. Se calculará de forma que la evacuación de los gases no provoque sobrepresión en el tanque.

Se protegerá su salida con una rejilla apagallamas y tendrá una altura mínima de 3,5 metros sobre el nivel del suelo.

La tubería tendrá una pendiente hacia el tanque, tal que permita la evacuación de los posibles condensados y, como mínimo, esta será del 1%.



Los venteos de tanques que contengan la misma clase de producto podrán conectarse a un único conducto de evacuación, asegurando que el líquido no entra en el colector de ventilación. El conducto resultante será como mínimo igual al de mayor diámetro de los individuales para cada tanque.

En las instalaciones con almacenamiento de clase B y cuando le sea de aplicación la normativa de recuperación de vapores de hidrocarburos (Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes de almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio) la tubería de ventilación deberá disponer de una válvula de presión/ vacío que abrirá de forma automática cuando la presión sea superior a 30 mbar (a 50 mbar con un caudal de 60 m³ /h), o el vacío interior sea inferior a 5 mbar, como es nuestro caso por tener el almacenamiento de la gasolina sin plomo 95. Estos tanques tendrán un dispositivo que permita recoger en el camión cisterna los vapores desplazados durante su llenado. Le será de aplicación, así mismo, la recuperación de vapores de la fase II, se dispondrá de la instalación de tuberías para la recuperación de vapores fase II, es decir la recuperación de los vapores de los surtidores/dispensadores, tal y como se muestra en los planos correspondientes a la instalación mecánica.

2.3 EXTRACCIONES

La extracción del producto podrá realizarse por aspiración, impulsión o gravedad. En nuestro caso se realizará por aspiración la instalación referente a hidrocarburos y por impulsión el suministro del adblue.

Las tuberías enterradas para la extracción del producto del tanque serán siempre de doble pared en su tramo enterrado que no sea inspeccionable y suministrado como un conjunto solidario cuya pared externa será igualmente compatible con el producto transportado y separado de la primera pared por un espacio anular. La tubería de extracción se dimensionará de acuerdo al caudal de suministro de los equipos correspondientes y a las normas que los fabricantes de los mismos recomienden.

La tubería podrá situarse en el fondo del tanque o flotante en la superficie del líquido almacenado. En el caso de aspiración, con el fin de evitar el vaciado de la tubería hasta el equipo surtidor o equipo de suministro dispondrá de válvula de retención anti-retorno instalada a la entrada del surtidor o equipo de suministro con el fin de evitar, en caso de fuga en la línea, que el producto pueda contaminar el terreno.



Cuando la tubería esté situada en el fondo del tanque deberá dejar una altura libre que evite estrangulamiento de la aspiración y en el caso de tanques de capacidad superior a 3.000 l, esta altura será al menos de 13 cm.

Hasta un máximo de tres tanques o compartimentos de tanques se pueden interconectar a través de un tubo sifón, en nuestro caso no realizaremos ningún sifón.

CONECTORES FLEXIBLES

Será admisible la utilización de elementos flexibles en las conexiones entre tubería rígida y equipos, en las tubuladuras del tanque y en los equipos de consumo, trasiego, bombeo, etc. Estarán contruidos con material apropiado para la conducción de combustibles líquidos y reforzados o protegidos exteriormente por funda metálica u otro material de protección mecánica equivalente. Los conectores flexibles deberán ser accesibles, aunque se permite su cubrimiento con arena fácilmente eliminable, y se mantendrá su continuidad eléctrica.

DISPOSITIVO PARA MEDIR EL PRODUCTO DEL TANQUE

Cada compartimento de los tanques deberá disponer de los dispositivos que permitan conocer el volumen del líquido contenido. La lectura de dicho volumen podrá realizarse mediante el empleo de sondas electrónicas y/o mediante el sondeo manual (introducción de una varilla de medida). En el caso de existir tubo para medición manual, deberá instalarse un sistema de obturación que asegure su hermeticidad automáticamente una vez terminada dicha acción de lectura de varilla. El sistema debe limitar las emisiones de componentes orgánicos volátiles a la atmósfera y contribuir de la misma manera a reducir la presencia de gases en la arqueta de boca de hombre. La varilla de medición deberá ser de un material antiestático conforme a la norma UNE-EN 13463-1 y será recomendable de material no metálico que evite el desgaste y la creación de una fuente de ignición.

2.4 PROTECCIONES

PUESTA A TIERRA

En los almacenamientos de combustibles clase B, todas las tuberías y elementos metálicos aéreos se conectarán a la red general de tierra, no siendo necesaria en las instalaciones de líquidos clase C y D en tanques aéreos. Para evitar riesgos de corrosión, o para permitir una protección catódica correcta,



los tubos de acero y fundición enterrados no se unirán a un sistema de tierra en el que existan metales galvánicamente desfavorables para el acero, como el cobre, en contacto directo con el terreno. Los elementos enterrados de acero, tanques y tuberías, solo se unirán a la red general de tierra si no existe riesgo galvánico para los mismos por estar esta construida en cable galvanizado o cable de cobre recubierto y picas de zinc.

En caso de que la red general sea de cobre desnudo, los tubos y tanques metálicos enterrados se unirán a una tierra local de zinc y se aislarán de la red general de cobre. Es esencial evitar el contacto entre los tanques y tuberías de acero enterradas y la red general de tierra de cobre.

Si las bombas son sumergidas, su tierra no se unirá a la red general de cobre y si a la red local de zinc. Es esencial evitar el contacto entre los tanques y tuberías de acero enterradas y la red general de tierra de cobre desnudo.

2.5 INSTALACIÓN ENTERRADA

Los tanques deberán ser enterrados en cualquiera de los supuestos siguientes:

- ▶ Cuando se almacenen productos de clase B.
- ▶ Cuando se almacenen productos de dos o más clases y uno de ellos sea de clase B, excepto los depósitos de GLP/GNC.
- ▶ Cuando las instalaciones suministren a vehículos en que se produce un cambio de depositario del producto.

En nuestro caso, se da el supuesto c), son instalaciones que suministran a vehículos produciéndose un cambio de depositario del producto.

ÁREA DE LAS INSTALACIONES

Las circulaciones en el interior de las instalaciones de suministro de combustible serán diseñadas, asegurando que las maniobras de aproximación, posicionamiento y salida se realicen con las máximas medidas de seguridad y señalización, atendiendo especialmente a la salida de emergencia del camión cisterna.



INSTALACIÓN DE TANQUES



Los tanques se instalarán de acuerdo con lo que indique la norma UNE 109502 y serán de doble pared.

Los tanques enterrados dispondrán de una arqueta estanca sobre cada una de las aberturas de acceso al tanque. Las arquetas han de ser suficientemente amplias para permitir el acceso a todas las conexiones de tubos y para realizar los trabajos y verificaciones necesarios. La anchura libre de la arqueta, en el caso de la boca de hombre, no debe ser inferior a 100 cm y se ha de elegir de modo que permita desmontar y sacar la tapa del tanque, se aprecia en los planos de instalación mecánica este término.

El conjunto de arqueta boca de hombre y tapa de rodadura debe impedir la entrada del agua de lluvia a la arqueta del tanque empleando el equipamiento y tecnología existente que garantice la estanqueidad de la misma. En la zona de tráfico, las tapas de rodadura deben poder resistir los esfuerzos que el tráfico requiera, conforme a la norma UNE-EN 124. Las arquetas no deben transmitir a las paredes del tanque ningún tipo de esfuerzo que pueda dañar tanto al tanque como a su protección pasiva. Para el paso de tuberías y conducciones a través de las arquetas se emplearán pasa muros estancos.

Las conexiones de llenado a tanques de almacenamiento de hidrocarburos se instalarán en el interior de arquetas impermeables a fin de contener los pequeños derrames que se puedan producir y dispondrán de un sistema de recogida de los mismos.

Los tanques deberán disponer de placa permanente que los identifique por un número que permita asociarlo a los elementos de medida, control o seguridad de la instalación y por el producto que contienen. Esta placa debe estar situada en la proximidad de las bocas de descarga (llenado con el camión cisterna).

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Las tuberías enterradas para la extracción del producto del tanque serán siempre de doble pared.

El tendido de las tuberías que van del medidor al boquerel podrá realizarse, con equipo y procedimientos de reconocido prestigio, sobre la marquesina. Los aparatos surtidores pueden tener alejado el medidor volumétrico del boquerel, estando unidos entre sí por tubería rígida.

Para la instalación y almacenamiento deberán seguirse las instrucciones de montaje del fabricante de las tuberías y accesorios. Cualquier tubería deberá tener una pendiente continua de, al menos, 1%



hacia el tanque, de manera que no pueda formarse ninguna retención de líquido en un lugar inaccesible.



Enterramiento de las tuberías

Se colocarán las tuberías sobre una cama de material granular exento de aristas o elementos agresivos de 10 cm de espesor, como mínimo, protegiéndose las mismas con 20 cm de espesor del mismo material. La separación entre tubos deberá ser de, al menos, el mayor diámetro exterior de los tubos.

Controles y pruebas

Antes de enterrar las tuberías, se someterán a una presión manométrica de prueba de 2 bares durante una hora. La presión de prueba puede ser superior a 2 bares en atención a las indicaciones del fabricante de la tubería y los accesorios de unión o a la presión de trabajo de la tubería. Las tuberías de impulsión, en la instalación con bomba, se someterán a una prueba inicial de presión de 1,5 veces la presión máxima de trabajo de la bomba a válvula cerrada durante una hora. Durante la prueba de resistencia y estanqueidad se comprobará la ausencia de fugas en las uniones, soldaduras, juntas y racores mediante la aplicación de productos especiales destinados a este fin.

Después de enterrar las tuberías, se someterán a una prueba de estanqueidad a 1,1 veces la presión máxima de servicio. La prueba será certificada por el instalador habilitado P.P.L. que ejecute la instalación, la cual se hará constar en el libro de revisiones, pruebas e inspecciones, cuando este sea obligatorio.

Antes de enterrar las tuberías se controlarán, que las protecciones mecánicas de las mismas tienen continuidad y no se aprecien desperfectos visuales. Se comprobará que las tuberías están instaladas con pendiente continua hacia el tanque de al menos 1%.

DISTANCIAS A EDIFICACIONES

La situación con respecto a cimentaciones de edificios y soportes se realizará a criterio del técnico autor del proyecto de tal forma que las cargas de estos no se transmitan al recipiente. La distancia desde cualquier parte del tanque a los límites de la propiedad no será inferior a medio metro. La distancia mínima entre el límite de las zonas clasificadas de superficie, a los límites de propiedad será de dos metros.



2.6 PROTECCION CONTRA INCENDIOS



Las instalaciones, los equipos y sus componentes destinados a la protección contra incendios en almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos y sus instalaciones conexas se ajustarán a lo establecido en el vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. La protección contra incendios estará determinada por el tipo de producto, la forma de almacenamiento, su situación, la distancia a otros almacenamientos y por las operaciones de manipulación, por lo que en cada caso deberá seleccionarse el sistema y agente extintor que más convenga, siempre que cumpla los requisitos mínimos que de forma general se establecen en el capítulo correspondiente a la MI IP 04.

PROTECCIÓN CON EXTINTORES.

En todas las zonas del almacenamiento en instalaciones de superficie donde existan conexiones de mangueras, bombas, válvulas de uso frecuente o análogo, situados en el exterior de los cubetos y en sus accesos se dispondrá de extintores del tipo adecuado al riesgo y con eficacia mínima 144B. Los extintores serán portátiles o sobre ruedas, dispuestos de tal forma que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo no exceda de 15 m. Se deberá disponer de un número suficiente de extintores que garanticen una capacidad extintora 144B por cada surtidor a una distancia no superior a los puntos de suministro de 15 m.

Se ha elegido la instalación de un extintor con eficacia 144B en cada equipo de suministro, tal y como se muestra en el plano correspondiente.

ZONA DE DESCARGA

Durante la operación de descarga del camión cisterna, que contengan productos hidrocarburos de clase B, se deberá disponer de un extintor de polvo sobre carro de 50 Kg a una distancia no superior a 15 m de las bocas de descarga.

Se muestra en el plano correspondiente la ubicación del carro de polvo de 50 kg.

RED DE AGUA

En las instalaciones de suministro de carburantes y combustibles líquidos, situadas en zona urbana, que dispongan de red general de agua contra incendios, se instalará un hidrante al exterior (columna o arqueta) conectado a la red de agua para su utilización en caso de emergencia.



DERRAMES EN LA PISTA

Para reducir la presencia de vapores en la zona de pista se dispondrá de un contenedor de arena seca o absorbente similar para recoger las pequeñas fugas y vertidos que se produzcan en el llenado de vehículos. El contenedor estará cerrado, claramente visible e identificado y con algún medio para esparcir y recoger el absorbente.



SEÑALIZACIÓN

La señalización de los equipos e instalaciones será conforme al vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

En lugar visible se expondrá un cartel anunciador en el que se indique que está prohibido fumar, encender fuego, hablar por teléfono móvil, repostar con las luces encendidas o con el motor del vehículo en marcha.

SISTEMA FIJO DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

Este sistema se utilizará en la parte de las instalaciones que funcionen en algún momento en régimen desatendido, para protegerlas de un fuego de superficie.

En nuestro caso la estación de servicio siempre será atendida, por lo que no se instalará tal sistema.

2.7 APARATOS SURTIDORES

SURTIDORES/DISPENSADORES

Se instalarán aparatos surtidores cuando las instalaciones suministren a vehículos que no sean propiedad del titular de la instalación o se produzca un cambio de depositario del producto, como es nuestro caso.

Éstos aparatos deberán cumplir la legislación vigente sobre control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida y llevarán el correspondiente marcado CE.

Estos aparatos deberán ser automáticos, de chorro continuo, con sistema de bombeo propio (surtidor) o externo (dispensador, en el caso del adblue).

Los aparatos surtidores/dispensadores deberán ser conformes a lo establecido en la normativa atmósferas explosivas y llevarán el correspondiente marcado CE.

Los aparatos a instalar serán aparatos multiproducto, es decir, dan servicio con dos o más productos; tendrá dos o más mangueras por posición de repostamiento, podrá alimentar a una o dos posiciones de repostamiento; cada conjunto de mangueras dispondrá de su medidor, siendo el computador único por posición de repostaje..

Aparatos surtidores/dispensadores a instalar:

	Mangueras	Productos	Caudal
A.Surtidores	4 por cada cara	Gasóleo A	45 l/min
		Gasóleo especial	45 l/min
		Gasolina sp 95	45 l/min
		Adblue	45 l/min
	4 por cada cara	Gasóleo A	45-80 l/min
		Gasolina sp 95	45 l/min
		Gasolina sp 98	45 l/min
		Adblue	45 l/min
	3 por cada cara	Gasóleo A	45 l/min
		Gasolina sp 95	45 l/min
		Adblue	45 l/min
	3 por cada cara	Gasóleo A	45 l/min
		Gasolina sp 95	45 l/min
		Adblue	45 l/min
	3 por cada cara	Gasóleo A	45-80 l/min
		Gasolina sp 95	45 l/min
		Adblue	45 l/min



INSTALACIÓN

Los aparatos surtidores/dispensadores se instalarán al aire libre, aunque estarán cubiertos por marquesina. Podrán ser de tipo suspendido o apoyado, en cuyo caso estarán situados, al menos, a 100 cm de altura sobre el pavimento de la instalación.

Los aparatos surtidores/dispensadores deberán disponer de anclajes para ser fijados al bastidor de forma segura. Debajo del bastidor se instalará una arqueta estanca de recogida de posibles vertidos del surtidor/dispensador. En las instalaciones que suministren a vehículos que lleven instalados aparatos surtidores/dispensadores para autoservicio, se dispondrá en lugar visible las instrucciones básicas de manejo.

EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

El diseño de los diversos componentes eléctricos del aparato surtidor/dispensador será adecuado para trabajar, según su ubicación, en el área clasificada que resulte de aplicar todo lo expresado en el capítulo correspondiente de la instrucción técnica complementaria de aplicación.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Los aparatos surtidores/dispensadores llevarán incorporados, como mínimo, los siguientes dispositivos de seguridad:

- Dispositivo de parada de la bomba si un minuto después de levantado el boquerel no hay demanda de caudal.
- En aparatos surtidores preparados para la recuperación de vapores fase II, el caso del multiproducto correspondiente a los turismos, de características tales que den cumplimiento al Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el reportaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio, este tiempo puede ser superior para permitir la calibración del sistema y realizar la medida de la eficiencia del sistema. El tiempo máximo de funcionamiento de la bomba de vapor sin haber demanda de combustible será de 6 minutos.
- Sistema de puesta a cero en el computador.
- Dispositivo de disparo en el boquerel cuando el nivel es alto en el tanque del vehículo del usuario.



- Dispositivo de corte del suministro, en los aparatos surtidores con computador electrónico, caso de fallo del computador, transmisor de impulsos o indicadores de precio y volumen.
- Puesta a tierra de todos los componentes.
- La resistencia entre los extremos de la manguera y entre el caño del boquerel y tierra será inferior a 1 MΩ.
- Dispositivo antirrotura del boquerel.



DISPOSITIVOS DE COMUNICACIÓN

El aparato surtidor/dispensador podrá llevar incorporados equipos de megafonía, interfonía y multimedia, equipos de medios de pago y sistemas de identificación de vehículos siempre y cuando el aparato surtidor/dispensador y los equipos estén específicamente diseñados para ello y haya sido evaluada la conformidad del mismo con estos dispositivos.

EQUIPOS DE CONTROL

Para operaciones de autoservicio los aparatos surtidores/dispensadores serán operados con un sistema electrónico de control. Normalmente estará formado por un servidor al que se conectan una o más TPV en modo teclado o pantalla táctil y otros periféricos, o consolas usadas por los operadores para controlar la operación de la pista. También se podrá disponer de terminales que puedan ser activados con billetes, tarjetas, sistema de clave, u otra forma de pago o identificación electrónica que habilite y controle automáticamente el suministro.

TIPO DE OPERACIONES

Tenemos tres tipos de operaciones posibles: operaciones asistidas, operaciones atendidas en modo autoservicio y operaciones desatendidas, a continuación, desarrollaremos cada una de ellas y plantearemos la solución a adoptar.

► Operaciones asistidas

- Son aquellas donde los asistentes de la instalación, operan el aparato surtidor/dispensador para efectuar el suministro al vehículo. En estos casos, puede utilizarse un mecanismo que fije la válvula del boquerel (trinquete).



► Operaciones atendidas modo autoservicio



- Son aquellas donde el cliente opera el aparato surtidor/dispensador para efectuar suministro al vehículo, pero uno o más asistentes de la instalación tienen el control sobre el desarrollo del suministro desde un punto de control. En estos casos el mecanismo que fija la válvula del boquerel –trinquete– se suprimirá. Los boquereles de aparatos surtidores/dispensadores cuyo caudal sea mayor de 60 l/min que suministren productos de la clase C se podrá usar el trinquete siempre que se disponga de algún dispositivo que lo desactive de forma automática, al finalizar la operación. En este tipo de instalación los surtidores/dispensadores deberán conectarse al sistema de control (Servidor-TPV) mediante un concentrador o interfaz utilizando los protocolos de comunicación pertinentes de los distintos fabricantes. Se colocará en lugar visible un cartel o carteles en los que se indique el tipo de combustible o carburante que se suministra y las instrucciones necesarias para el manejo del mismo.

► Operaciones desatendidas

- Son aquellas en las que los consumidores se sirven ellos mismos y no hay ningún personal de la propiedad presente en el recinto de la instalación. Este modo de actuación implica la colocación de uno o más terminales de pago que pueden aceptar billetes, tarjetas bancarias u otro sistema de identificación electrónica. Este terminal se conectará a los surtidores/dispensadores o al servidor y se comunicarán entre sí mediante el protocolo de comunicación homologado del equipo. Para su instalación, los equipos de medios de pago cumplirán con los requisitos establecidos en el capítulo IX. Se colocará en lugar visible un cartel o carteles en los que se indique el tipo de combustible o carburante que se suministra y las instrucciones necesarias para el manejo del mismo. En estos casos el mecanismo que fija el boquerel (trinquete) se suprimirá y se limitará el tiempo de cada suministro a tres minutos y a un volumen total de 75 litros.

En nuestro caso, se proyecta una instalación con **operaciones asistidas**.



2.8 PROTECCIÓN MEDIO AMBIENTAL



Se analizarán todos los elementos de la estación de servicio desde el punto de vista medio ambiente según la MI IP 04, puesto que a posteriori desarrollaremos completamente la protección medioambiental de la estación.

TANQUES

Todos los tanques enterrados de doble pared se instalarán con sistemas de detección de fugas de clase I, II o III, de acuerdo con la norma UNE-EN 13160.

En nuestro caso instalaremos detección de fugas clase III, por presión.

Tuberías enterradas

Las tuberías de descarga de los tanques con capacidad superior a 3000 litros, como es nuestro caso, deberán incorporar válvulas de sobrellenado, que sean conformes a la norma UNE-EN 13616.

ARQUETAS

Las arquetas de los tanques se instalarán con un detector de líquido de clase III de acuerdo con la norma UNE-EN 13160.

REGISTRO DE PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD, ALARMAS E INCIDENCIAS

Todas las pruebas de estanqueidad efectuadas con carácter periódico obligatorio, cualquier incidencia de fuga confirmada y/o avería que se produzca en los sistemas de detección de fugas, deberán ser anotados en el libro de revisiones, pruebas e inspecciones de la instalación. El titular de las instalaciones deberá tener a disposición de la administración competente un archivo con los datos recogidos por los sistemas de detección de fugas instalados y los sistemas de análisis estadístico de conciliación de inventario. El archivo con los datos generados por estos sistemas deberá custodiarse por un periodo de diez años.

ACTUACIÓN ANTE ALARMAS

Las instalaciones, en las que se registre una señal de alarma, o diagnóstico de fallo en algún sistema de detección de fugas, deberán iniciar de inmediato la investigación correspondiente sobre su posible causa y orígenes.



La duración de este proceso no deberá superar las 72 horas hábiles transcurridas desde la señal alarma, en caso de no realizar la investigación se procederá a la puesta en fuera de servicio de la tubería a la que se imputa la pérdida de estanqueidad o al vaciado del tanque, si ese fuera el origen. Si realizada la investigación quedase descartada la existencia de pérdida de estanqueidad, el titular anotará la incidencia y el resultado de la investigación que explique las causas de la falsa alarma o bien las comprobaciones realizadas para verificar la ausencia de fuga, en el libro de revisiones, pruebas e inspecciones de la instalación.

Si se confirma la existencia de una pérdida de estanqueidad en el tanque o sus tuberías asociadas, se procederá a la puesta en fuera de servicio de la tubería a la que se imputa la pérdida de estanqueidad con carácter inmediato o al vaciado del tanque –si ese fuera el origen– en menos de 24 horas hábiles. Se comunicará a la administración competente en materia de industria y de medio ambiente e igualmente se anotará en el libro de revisiones, pruebas e inspecciones de la instalación.

PAVIMENTOS

El pavimento de la zona de suministro y descarga deberá ser impermeable y resistente a los hidrocarburos y con la pendiente adecuada que garantice la recogida de hidrocarburos, que no será inferior al 1%.

Las juntas del pavimento deberán ser selladas con materiales impermeables, resistentes e inalterables a los hidrocarburos.

La superficie de la Estación de Servicio, al menos, donde se encuentran ubicados los tanques se pavimentará con pavimento rígido que constará de:

- ▶ 50 cm de arena lavada
- ▶ 40 cm de tierra apisonada
- ▶ 25 cm de losa armada para la circulación de vehículos con doble armadura con redondos de 8 en uno y otro sentido.

El pavimento dispondrá de juntas de dilatación longitudinales cada 4 m y transversales cada 6 m, así como, en las uniones de bordillos o canaletas de recogida de aguas.



2.8.1 RED DE RECOGIDA DE AGUAS HIDROCARBURADAS



En el normal desarrollo de la actividad, se pueden producir derrames no deseados de carburante, que son susceptibles de ir a parar con el agua de limpieza de la estación o pluviales, a la red de alcantarillado municipal.

Para atajar este posible vertido, se instalarán separadores de hidrocarburos con decantador previo y dispositivo de coalescencia. Los separadores se limpiarán periódicamente por empresa especializada de acuerdo con la periodicidad de su uso. A la salida del separador, se colocará una arqueta de toma de muestras en donde se verificará la bondad del tratamiento y la limpieza de las aguas a verter en la red municipal de saneamiento.

Se dispondrá de una rejilla perimetral o caz de hormigón para la recogida de aguas en la superficie susceptible de derrames, con pendiente hacia ella del 1,5% que conducen el agua hasta el separador de hidrocarburos.

Las redes de drenaje, cumplirán: Las redes de drenaje, cumplirán:

- ▶ Se diseñarán para proporcionar una adecuada evacuación de las aguas fecales, aguas de lluvia y aguas hidrocarburadas.
- ▶ El tamaño mínimo de las tuberías subterráneas será de cien milímetros, y la profundidad mínima de enterramiento deberá ser aquella que garantice su resistencia mecánica desde la generatriz superior de la tubería.
- ▶ La red de fecales se conectará al saneamiento municipal; en su defecto, se asegurará, mediante tratamiento, un vertido de acuerdo a la legislación vigente.
- ▶ Las redes de drenaje permitirán separar, por una parte, las aguas contaminadas por hidrocarburos o susceptibles de serlo, que se depurarán mediante separador y, por otra parte, las aguas no contaminadas.
- ▶ Las tuberías de la red de aguas hidrocarburadas serán resistentes a los hidrocarburos.
- ▶ Los sumideros en los que pueda existir contaminación por hidrocarburos serán inalterables, resistentes e impermeables a los hidrocarburos; las redes de tuberías serán estancas.
- ▶ Los separadores de hidrocarburos cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 858-1. Serán capaces de entregar un vertido que cumpla con los niveles de calidad establecidos en la legislación vigente.



El funcionamiento del separador de hidrocarburos es el siguiente:

El proceso empieza con una decantación de las materias pesadas, normalmente arenas. Mediante diferencia de pesos específicos entre el agua y el hidrocarburo, estos se situarán en la parte inferior y superior del depósito respectivamente.

Las aguas se recogerán de la parte inferior del depósito para pasarlas al siguiente compartimento mediante la coalescencia, donde las gotas pequeñas de hidrocarburo, que por su reducido volumen no hayan podido separarse se juntarán y formarán gotas mayores. El último proceso es la boya de obturación, esta tiene la misión de impedir la salida de hidrocarburos y de bloquear la salida en caso de sobrepasar la capacidad máxima de retención.

La superficie de la estación de servicio susceptible a derrame de hidrocarburos es aproximadamente de 800 m². Las aguas recogidas en esa superficie, son aguas con posible contaminación que han de pasar por el separador de hidrocarburos con decantación previa y dispositivo de coalescencia para garantizar a la salida del mismo una concentración de hidrocarburos menos de 5mg/l.

Se instalará un separador de hidrocarburos de capacidad 12 l/s, para la recogida de aguas hidrocarbonadas provenientes de la estación de servicio propiamente dicha (área de repostaje y descarga) dimensionado de acuerdo con la pluviometría y la superficie, según el apartado correspondiente en la memoria ambiental. El agua una vez tratada, pasa por una arqueta de toma de muestras, donde se podrá comprobar la bondad del agua.

Los separadores irán enterrados con dimensiones del foso que sobrepasen en 30 cm sus medidas, se asentará sobre base de hormigón en masa bien alineada y nivelada, asentado el recipiente con las bocas de inspección a la altura deseada.

Se practicarán las arquetas necesarias para la limpieza del recipiente, aconsejable cada 6 meses, con tapas estancas. Como se circulará por encima del separador, se rematará con una losa de hormigón armado, sobresaliendo las dimensiones del depósito en 50 cm alrededor.

Los tendidos de las tuberías de la recogida se instalarán sobre zanjas de 40 cm de altura y anchos según instalación, con lecho de arena y hormigón de protección en su parte superior.





2.9 OTRAS INSTALACIONES

2.9.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con lo indicado en los distintos apartados de esta Instrucción Técnica Complementaria MI IP 04 y de conformidad con la normativa específica vigente.

CLASIFICACIÓN DE LOS EMPLAZAMIENTOS

La clasificación de los emplazamientos se realizará según el procedimiento indicado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Esta se definirá teniendo en cuenta lo siguiente.

- ▶ a) La clase de emplazamiento vendrá determinado por el tipo de sustancias presentes. Las instalaciones para suministro a vehículos se consideran emplazamientos de clase 1, por ser lugares en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente, para producir atmósferas explosivas o inflamables. La clasificación de emplazamientos peligrosos se realizará según la norma UNE-EN 60079-10-1.
- ▶ b) Cada una de las zonas y su extensión. Las zonas se clasifican en zona 0, zona 1 y zona 2, la definición de cada zona, se realizará mediante el análisis de los factores siguientes:
 - b.1) El grado de la fuente de escape. En estas instalaciones las fuentes de escape típicas a considerar son:
 - El cuerpo de los aparatos surtidores y equipos de suministro. Prensaestopas de cierre de los brazos giratorios.
 - Tanques de almacenamiento. Venteos de descarga.
 - Locales o edificios de servicio con almacenaje de lubricantes. Los grados se clasifican en continuo, primario y secundario.
 - b.2) Definición del tipo de zona. En función del grado de escape y la ventilación estas podrán ser zona 0, zona 1 y zona 2.
 - b.3) Influencia de la ventilación. Es esencial considerar que las instalaciones, al estar situadas al aire libre, tienen un índice de ventilación (renovaciones/horas) elevado de tal forma que el grado de peligrosidad del emplazamiento puede llegar a ser «no peligroso». Por lo tanto, aun en el caso de una fuente de escape de grado continuo las condiciones de



la ventilación pueden crear más de un tipo de zona alrededor de la fuente de escape o una zona de tipo y extensión diferente.



- b.4) Determinación de la extensión de las zonas. Una vez conocido y determinado lo anteriormente indicado en los puntos b.1, b.2 y b.3, (determinación de las fuentes de escape y su grado, definición del tipo de zona e influencia de la ventilación) la extensión de cada zona peligrosa obedecerá a los siguientes criterios y consideraciones:

- Aparatos surtidores y equipos de suministro. Los aparatos surtidores y equipos de suministro deberán disponer de marcado CE de acuerdo con la legislación vigente. Se han de cubrir los riesgos eléctricos, mecánicos, de compatibilidad electromagnética y de atmósferas explosivas.

Los cuerpos de los equipos, donde van alojadas las electrobombas, son los equipos, pertenecientes a las instalaciones para suministro a vehículos, que pueden considerarse como deficientemente ventilados debido a la envolvente metálica que los protege. El interior de la envolvente de los surtidores y equipos de suministro se clasificará como zona 1 porque en él una atmósfera de gas explosiva se prevé pueda estar presente de una forma periódica u ocasionalmente, durante el funcionamiento normal y además no tiene una buena ventilación. Las envolventes exteriores de los cuerpos de los surtidores y equipos de suministro y las de todos aquellos elementos pertenecientes a los mismos en los que se pueda originar un escape, se clasifican como zona 2 porque en ellas; o la atmósfera explosiva no está presente en funcionamiento normal y si lo está será de forma poco frecuente y de corta duración, o aun dándose las condiciones anteriores, el grado de ventilación es óptimo. La extensión máxima de esta zona estará determinada por el apartado 5.2 de la norma UNE-EN 13617-1, según el índice de protección de la envolvente:

- Para un grado de protección no menor de IP23, limitada hacia arriba a 50 mm y 200 mm en horizontal en todas direcciones y hacia abajo en dirección al suelo.
- Para un grado de protección no menor de IP54, limitada a 50 mm en todas direcciones.
- Para un grado de protección no menor de IP67, no existe un área peligrosa. La extensión de cada zona anteriormente indicada, puede limitarse mediante la utilización de «barreras de vapor» que impidan el paso de gases, vapores o líquidos inflamables



de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso. Estas barreras de vapor cumplirán con los requisitos especificados en la Norma UNE-EN 60079-1.



- Interior de los tanques de almacenamiento, arquetas de registro y bocas de carga. El interior de los tanques de almacenamiento se clasifica como zona 0. El interior de las arquetas de registro de los tanques se clasifica como zona 1 y se eliminarán los puntos de escape mediante el uso de un sistema de carga desplazada para eliminar los derrames accidentales durante el trasiego de productos y, para las operaciones de medición de nivel, un sistema de obturación para la medición mediante varilla que asegure su hermeticidad automáticamente una vez terminada dicha acción de lectura de varilla o medición de nivel electrónico. Si no se cumplen las condiciones anteriores se clasificará como zona 0. El interior de las arquetas de boca de carga se clasifica como zona 0. Si el interior de la arqueta está clasificado como zona 1, por encima del nivel del suelo se clasifica como zona 2 una semiesfera de 1 metro de radio con centro en el punto superior de la arqueta. Si el interior de la arqueta está clasificada como zona 0, por encima del nivel del suelo se clasifica como zona 1 una semiesfera de 1 metro de radio con centro en el punto superior de la arqueta y como zona 2 el espacio comprendido entre la semiesfera que delimita la zona 1 y una semiesfera concéntrica de radio 2 metros.
 - Venteos de descarga de los tanques de almacenamiento. Los emplazamientos peligrosos originados por los venteos, óptimamente ventilados, se clasifican como sigue: Uno como zona 1 que ocupará un volumen igual a una esfera de 1 m de radio con centro en el extremo más alto de la tubería de ventilación. Otro, inmediato al anterior, como zona 2 y de radio 2 m también con centro en el extremo más alto de la tubería de ventilación.
- c) El tipo de material a instalar. A las instalaciones eléctricas en los emplazamientos que resulten clasificados como zonas con peligro de explosión o de incendio, se les aplicará las prescripciones establecidas en la ITC-BT-29, vigente. Los vapores de las gasolinas que puedan estar presentes en las instalaciones son más pesados que el aire y se clasifican en el grupo II subgrupo A conforme a la norma UNE-EN 60079-0. La temperatura de ignición de las gasolinas es de 280 °C, así pues, la temperatura máxima superficial de los materiales eléctricos no deberá exceder dicho valor. Por lo tanto, la clase de temperatura del material eléctrico será la de T3 que



permite una temperatura superficial máxima en los materiales eléctricos de ≤ 200 °C. Los equipos, componentes y sistemas de protección utilizados en áreas peligrosas deben ser adecuados según los requisitos mínimos para el grupo de explosión IIA con la clase de temperatura T3 como se define en las normas correspondientes, para el material eléctrico y no eléctrico.

- d) Certificados y marcado. Cuando los equipos eléctricos vayan montados en emplazamientos peligrosos, deberán disponer del marcado CE de acuerdo con el Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, y ser de las siguientes categorías: Categoría 1: Si se instalan o afectan a la seguridad en zona 0,1 o 2. Categoría 2: Si se instalan o afectan a la seguridad en zona 1 o 2. Categoría 3: Si se instalan o afectan a la seguridad en zona 2.
- e) Normas de aplicación. En los planos se indicarán las normas de aplicación utilizadas para la clasificación de los emplazamientos, así como para la selección de los materiales eléctricos, en ellos instalados. Conductores, canalizaciones, red de fuerza, red de alumbrado, red de tierra y cuadro general eléctrico y su apareamiento cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. La instalación de alumbrado se realizará, con circuitos separados para cada servicio, alumbrado de marquesina, báculos de alumbrado, alumbrado de edificio de servicios, tomas de alumbrado, etc., los circuitos serán monofásicos, protegidos con interruptores automáticos bipolares de corte omnipolar. Todas las partes metálicas de los equipos y aparatos eléctricos se conectarán a tierra a través del conductor de protección. Todos los circuitos de fuerza dispondrán de dispositivos de corte por corriente diferencial residual, mediante interruptores diferenciales, con sensibilidad máxima 30 mA.

SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA DESCARGA DE CAMIONES CISTERNA.

En los almacenamientos de productos de clase B, como es nuestro caso, las instalaciones llevarán un sistema de puesta a tierra de las cisternas de los camiones, para descargar la electricidad estática.

Para la puesta a tierra se tendrá en cuenta lo especificado en el informe UNE 109100 IN. La pinza y el borne de la puesta a tierra para el control de la electricidad estática de la cisterna cumplirán la norma UNE 109108 partes 1 y 2.

El sistema estará compuesto como sigue: Un cable conectado por un extremo a la red de puesta a tierra, el otro extremo provisto de una pinza se conectará a un terminal situado en el vehículo en íntimo contacto con la cisterna. El cable de puesta a tierra será de sección mínima 16 mm² de cobre o



material equivalente. La conexión eléctrica de la puesta a tierra será a través de un interruptor, con modo de protección adecuado al tipo de zona del emplazamiento donde va instalado. El cierre del interruptor se realizará siempre después de la conexión de la pinza al camión cisterna. La tierra para el camión se unirá a la red general de tierras si esta es de acero galvanizado o a la red local de zinc si la red general es de cobre.



DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA

Para casos de emergencia, debe haber un pulsador de desconexión de la alimentación eléctrica del emplazamiento peligroso, preferentemente tipo seta, situado en el exterior del emplazamiento peligroso. El material eléctrico que debe continuar en funcionamiento, para evitar un peligro adicional, no debe estar incluido en el circuito de desconexión de emergencia.

MEGAFONÍA Y CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (CCTV)

La megafonía y los sistemas de CCTV, incluidos el cableado y conexiones, deberían ser instalados fuera de las áreas peligrosas. Cuando esto no sea posible, y se instalen en zonas clasificadas, se les aplicará las prescripciones establecidas en la ITC-BT-29. Para poder advertir del peligro en caso de emergencia, los sistemas de megafonía no estarán incluidos en el circuito de desconexión de emergencia.

EQUIPOS DE TRANSMISIÓN POR RADIOFRECUENCIA

Los equipos instalados en zonas clasificadas con peligro de explosión que transmitan mediante radiofrecuencia deberán cumplir lo especificado en el capítulo 16, apartado b, y la norma EN 300220-1. Su instalación se hará según las prescripciones establecidas en la ITC-BT-29.

DETECCIÓN DE FUGAS

Los sistemas de detección de fugas se instalarán con líneas independientes. Los interruptores de protección de estas líneas estarán marcados en los cuadros eléctricos con una etiqueta visible que indique que este dispositivo tiene que estar siempre conectado.

MEDIOS DE PAGO AUTOMÁTICOS

Los sistemas de pago automáticos que se instalen en zonas clasificadas deberán ser instalados según las prescripciones establecidas en la ITC-BT-29.



SISTEMAS DE PUBLICIDAD

Los sistemas de publicidad eléctricos o electrónicos que se instalen en zonas clasificadas deberán ser instalados según las prescripciones establecidas en la ITC-BT-29.



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



4.2. Memoria cumplimiento REBT

ÍNDICE

MEMORIA CUMPLIMIENTO REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA

TENSIÓN

1. ANTECEDENTES	2
2. REQUISITOS DE DISEÑO	2
3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	3
3.1 INSTALACIÓN DE ENLACE	3
3.2 INSTALACIÓN INTERIOR	6
3.3 ALUMBRADO	10
3.4 CUMPLIMIENTO CTE-SUA-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	10
3.5 CUMPLIMIENTO CTE-SUA-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	14
3.6 ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	16



1. ANTECEDENTES



La instalación eléctrica objeto de estudio trata de:

- Instalación eléctrica de estación de servicio.

Es de aplicación, por tanto, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en sus Instrucciones Técnicas Complementarias:

- ITC-BT-28 referente a locales de pública concurrencia, define estos en el capítulo 1, las cafeterías entran como locales de reunión o trabajo independientemente de su ocupación, por tanto, no será necesario el dato de la ocupación para catalogarlo, efectos de la reglamentación eléctrica como de pública concurrencia.
- ITC-BT-29 referente a locales con riesgo de incendio o explosión de aplicación para la zona de repostaje y almacenamiento de depósitos.

2. REQUISITOS DE DISEÑO

Definimos las características del local y expresaremos los deseos del cliente respecto a las cualidades generales de la instalación objeto de este proyecto.

El local objeto de proyecto, tiene una superficie total de 141,80 m² en planta, se realizarán las siguientes zonas diferenciadas.

RESUMEN DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS Y ÚTILES		
EDIFICIO AUXILIAR		
SUPERFICIES	SUPERFICIE UTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
PLANTA BAJA		
Punto de cobro	8,10 m ²	
Oficina	9,10 m ²	
Entrada y tienda	49,00 m ²	
Vestíbulo de independencia	5,14 m ²	
Vestuario hombre	6,75 m ²	
Vestuario adaptado-mujeres	10,00 m ²	
Aseo hombres	4,85 m ²	

Cabina inodoro	1,65 m ²	
Ducha	2,80 m ²	
Aseo adaptado mujer	5,20 m ²	
TOTAL	123,00 m²	141,80 m²



3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

3.1 INSTALACIÓN DE ENLACE

ACOMETIDA

Se ha solicitado apertura expediente para nuevo suministro a la compañía distribuidora de la zona SETATUI, SOCIEDAD ELECTRICISTA DE TUI DISTRIBUIDORA, S.L.

CAJA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA- PUESTA A TIERRA

La protección de la acometida se realiza en el cuadro de baja tensión del CT.

La caja general de protección es de tipo con módulo o armario y se instalará en el límite de propiedad con vía pública a una altura mínima de 30 cm con respecto de la cota del terreno circundante de manera que la medida quede entre 70 y 180 cm.

Se realizarán tres redes de puesta a tierra: una de ellas para la Estación de Servicio, otra para el Edificio que será la red de tierras general y otra para el alumbrado exterior tal y como establece la ITC BT 09 con un electrodo de puesta a tierra cada cinco soportes de luminarias y al menos en el primer y último soporte (esta última red de tierras ya se encuentra ejecutada).

La red de tierras de la Estación de Servicio se realizará con ánodos de zinc y conductor de acero para depósitos, surtidores, bocas de descarga y venteos. La red general de tierras con picas de acero y conductor de cobre para edificio, marquesina y lavaderos.

La puesta a tierra del edificio, marquesina, depósitos y zona de lavado se realizará con la obra civil y habrá que certificar la resistencia realizando la medida pertinente de la misma. Se cumplirá en su realización con todo lo dispuesto en la ITC-BT-18 e ITC-BT-26.

Para la red principal de tierras, se realizará un electrodo formado por:

- Picas de acero: cobre de 1,5 m de longitud y conductores desnudos de cobre, clavadas en el terreno donde se asienta las cimentaciones.

- Anillo perimetral con cable desnudo de cobre.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.002.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo y otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

En nuestro caso se realizará un anillo de cable desnudo de cobre de 35 mm² con forma rectangular y unida a una pica de tierra de 2 m y 14 mm de diámetro en cada vértice. Se revisará la resistencia de la puesta a tierra por si hubiera que reforzarla en caso de resistencia por encima de los 10 ohmios.

La resistencia que obtenemos en función del tipo de electrodo que utilicemos será la siguiente:

- Placa enterrada $R=0,8 \cdot \rho / P$
- Pica vertical $R= \rho / L$
- Conductor enterrado $R= 2 \cdot \rho / L$
- Siendo: ρ la resistividad del terreno (Ohm·m) tabla 3 de ITC-BT-18.
 P perímetro de la placa (m)
 L longitud de la pica o conductor (m)

Se unirá a este anillo, mediante caja de seccionamiento y prueba, la instalación de antena de TV y FM, y la instalación eléctrica. En este caso se conectará con la línea principal de tierra que tendrá una derivación de la línea principal de tierra, a la altura de la planta hasta la conexión con los conductores de tierra de cada circuito que tendrán una sección en función de la sección de las fases correspondientes (tabla 5 ITC-BT-18):

SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FASE	SECCIÓN	MÍNIMA	DE	LOS
------------------------------------	---------	--------	----	-----

DE LA INSTALACIÓN S (MM2)	CONDUCTORES DE PROTECCIÓN S _p (MM2)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$



Para la puesta a tierra de la Estación de Servicio, por normativa tenemos lo siguiente: Si la red general de tierras es de cobre desnudo y existe una tierra local de zinc (la que mencionamos con anterioridad) los tubos de venteo y descarga no tendrán juntas aislantes, no se unirán a la red general y se conectarán a la tierra local de zinc junto a la pinza del camión. Para las bombas sumergidas (Adblue) su tierra no se unirá a la red general de cobre y si a la red local de zinc. Los tanques metálicos y tubos enterrados se unirán a la tierra local de zinc y se aislarán de la red general de cobre.

Es esencial evitar el contacto entre los tanques y tubería de acero enterradas y la red general de tierra de cobre desnudo.

DERIVACION INDIVIDUAL

Aplicamos la ITC-BT-15, donde se define a la derivación individual como, la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medidas y los dispositivos generales de mando y protección.

Los cables de la derivación individual, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, es decir, equivalentes a las características establecidas en la norma UNE 21.123 o UNE 21.102, según la tensión de aislamiento. Comercialmente se denominan libre de halógenos.

La potencia prevista es de 40 kW, obtenida de sumar la potencia de los receptores teniendo en cuenta unos factores de utilización y simultaneidad. En el anexo de cálculos de este proyecto incluimos una tabla de cálculo de potencia y que servirá como dato para el cálculo de la potencia a contratar.

La línea será de 3 x 1 x 70 + 1 x 35 N mm² unifilares de Cu, con aislamiento XLPE (polietileno reticulado) de 0,6/1kV, bajo tubo de PVC de 110 mm de diámetro exterior.

Según la tala 5 de la ITC-BT-07 de Intensidades admisibles para cables de cobre en conducción enterrada, esta derivación individual admite una intensidad máxima, según la tabla, de 202 A.

La máxima caída de tensión admisible será la que marca la ITC-BT-15 para el caso de derivaciones individuales en el caso de suministros para un único usuario, que es de 1,5%.



3.2 INSTALACIÓN INTERIOR



CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACION

De forma general, los circuitos se distribuirán de tal forma, que se mantenga el mayor equilibrio posible de las cargas, en los conductores polares o fases de la instalación.

Para todas las líneas y derivaciones, se utilizará el código de colores reglamentario, es decir, azul para conductor neutro; negro, marrón y gris para los conductores de fase; y bicolor amarillo-verde para el conductor de protección (toma de tierra).

Tendremos en cuenta lo prescrito en la ITC-BT-20 en cuanto a las instalaciones de varios circuitos bajo el mismo tubo, que podrá realizarse siempre y cuando todos los conductores estén aislados para la tensión asignada más alta.

Toda la instalación eléctrica, estará protegida contra los contactos indirectos y derivaciones a tierra, por medio de diferenciales, y contra sobrecargas y cortocircuitos, por medio de magnetotérmicos, de número de polos e intensidad, adecuados a la sección de la línea que han de proteger, según se indica en este proyecto. Se procurará no instalar más de 5 circuitos bajo un solo diferencial.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LA INSTALACION

En primer lugar, analizaremos las características del edificio para posteriormente analizar las características de la Estación de Servicio propiamente dicha.

El edificio lo trataremos como un local de pública concurrencia, aplicaremos las prescripciones del a ITC-BT-028 para el diseño de la misma, instalando más de 3 circuitos de alumbrado, y con cables "libres de halógenos".

Se instalará el cuadro de protección general, para albergar las protecciones definidas en el Esquema Unifilar, a fin de realizar los circuitos de alimentación de los receptores a instalar. De este cuadro dependerá el cuadro secundario de la estación de servicio.

Las canalizaciones eléctricas, transcurrirán por el falso techo de escayola o pladur y paredes a base de tubería de PVC de empotrar, tanto por las paredes como por el suelo, tal y como se refleja en el plano.

La canalización eléctrica está compuesta, por tanto, por tubo corrugado (artiplast) y reforzado corrugado (forroplast) y cable aislado de 750 V libre de halógenos (RZ1-K (AS)).

Los mecanismos serán estándar de empotrar. Se dispondrán de mecanismos de control de alumbrado independientes del cuadro de protecciones y en las zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, etc.).

La Estación de Servicio propiamente dicha lo trataremos como local con riesgo de incendio o explosión y aplicaremos, por tanto, las prescripciones de la ITC-BT-029, según el artículo 4 de esta instrucción la Estación de Servicio se clasificará como emplazamiento de clase 1, es decir, comprendiendo los emplazamientos en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmosferas explosivas o inflamables; incluyendo en esta clase los lugares en los que hay o puede haber líquidos inflamables.

La instalación eléctrica dentro del recinto de almacenamiento será con seguridad aumentada.

Las áreas destinadas a servicios de agua, aire, etc, se clasifican como emplazamientos no peligrosos.

El cableado subterráneo que atraviese las zonas clasificadas se hará en cable armado RZ1MZ1-K 0,6/1kV bajo tubos rígidos de PVC de diámetro 90 como mínimo, para el resto de canalizaciones subterráneas enterradas en zonas no clasificadas se utilizarán conductores RZ1-K 0,6/1kV tubos rígidos de PVC de diámetro 90 como mínimo. Para canalizaciones aéreas se hará bajo tubo de acero. Las arquetas eléctricas se rellenarán con arena lavada de río.

Las canalizaciones eléctricas de la instalación proyectada serán perfectamente selladas mediante espuma de poliuretano.

Los elementos eléctricos dentro de las zonas clasificadas, tendrán un índice de protección IP 55, como mínimo.

Los equipos eléctricos de bombeo (surtidores) montados en los emplazamientos clasificados como peligrosos estarán respaldados por una recomendación CEI con un modo de protección "EXE", de seguridad aumentada, con certificados de conformidad emitidos por laboratorio acreditado.

Es importante tener en cuenta el efecto del grado de ventilación en las distintas zonas clasificadas. Las instalaciones en cuestión, al estar situadas al aire libre y no tener cerramientos de elevada altura en las inmediaciones, tienen un índice de renovaciones/hora elevado, de tal forma que el grado de peligrosidad del emplazamiento puede llegar a considerarse como "no peligroso", aunque a efectos de instalaciones no se estime así.

En los planos se define claramente la clasificación completa de cada emplazamiento, así como los detalles de clasificación de cada elemento de la instalación que en su funcionamiento normal pueda dar lugar a una zona clasificada.

CLASIFICACION DE ZONAS SEGÚN REBT 2002

La actividad de la Estación de Servicio determina la existencia de áreas con riesgo de incendio o explosión.



Para definir las características que debe cumplir la instalación eléctrica en la Estación de Servicio se clasifica las áreas de acuerdo con lo indicado en el REBT, ITCMI IP04 según R.D. 2201 del 28.12.91 en la Norma UNE 20 322.

En el documento "planos" se incluye un plano titulado áreas clasificadas en el que se resumen los emplazamientos y zonas existentes en la Estación de Servicio.



CLASE DE EMPLAZAMIENTO

La Estación de Servicio tiene áreas que están clasificadas como emplazamientos de clase I, por ser lugares en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables.

CLASIFICACIÓN Y EXTENSIÓN DE ZONAS

La clase de emplazamiento viene determinado por las sustancias presentes. La instalación de almacenamiento y distribución de carburante se clasifica como instalación en la que se transvasan líquidos volátiles inflamables de un recipiente a otro, siendo una instalación a cielo abierto, en la que hay o puede haber líquidos que produzcan vapores inflamables, pudiéndose producir gases o vapores en cantidad suficiente para la formación de atmósfera explosiva o inflamable. Se clasificará esta instalación como Emplazamiento Clase I.

Los emplazamientos de clase I están clasificados a su vez en tres tipos de zonas (0, 1 y 2), dependiendo de la duración y frecuencia de presencia de atmósferas explosivas de gas.

Las fuentes de posible emisión de atmósferas explosivas son:

- Tanques de almacenamiento bocas de descarga y venteos.
- Isletas de distribución o repostaje.
- Locales o edificios de servicio, con almacenamiento de lubricantes.

En los apartados siguientes se determinan las zonas que origina cada tipo de fuente emisora y su extensión.

a) Tanques de almacenamiento bocas de descarga y venteos.

- Las arquetas de registro de las bocas de carga de los tanques, determinan en su nivel del pavimento, donde las paredes de las arquetas terminan, se origina un emplazamiento peligroso clasificado como Clase I, Zona 1 que ocupará un volumen igual al resultante de aplicar 1 metro de radio desde el cierre de dichas arquetas, y un emplazamiento peligroso clasificado como Clase I, Zona 2 que ocupará un volumen igual al resultante de aplicar 2 metros de radio desde el cierre de las arquetas anteriormente citadas.



- El venteo de estos tanques de almacenamiento determina un emplazamiento peligroso clasificado como Clase I, Zona 1 y vendrá delimitado por una esfera de 1 metro de radio con centro en el extremo más alto de la tubería de ventilación, y un emplazamiento peligroso clasificado como Clase I, Zona 2 delimitado por una esfera de 2 metros de radio con centro en el extremo más alto de la tubería de ventilación dicha anteriormente.

b) Isletas de repostaje

- El interior de los aparatos surtidores se considera como fuente de escape de grado primario clasificándose como emplazamiento de Clase I, Zona 1.
- El emplazamiento exterior de dichos surtidores se clasificará como de Clase I, Zona 2 en un volumen limitado por el envolvente lateral a 1 metro de distancia del cuerpo del surtidor y desde el suelo hasta una altura igual a la de dicho cuerpo o a la de la columna soporte del cabezal electrónico. En cualquier caso, para determinar y justificar la extensión de la zona se seguirán los procedimientos indicados en la Norma UNE 20.322.

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION

Cumplirá lo señalado en la ITC-BT-17, y está situado la oficina, próximo al punto de entrada de la derivación individual. Será metálico, de zócalo con puerta de chapa con cerradura y está compuesto por las protecciones definidas en los Esquemas Unifilares y de él partirán todos los circuitos de alumbrado y fuerza del restaurante y el subcuadro de la Estación de Servicio.

Dispondrá de un Interruptor de Corte General de 100A.

Por tanto, la potencia máxima admisible de la instalación vendrá limitada por esta regulación del interruptor general y será de 55,36 kW para un coseno de ϕ de 0,80

DESCRIPCION: LONGITUD, SECCION Y DIAMETRO DE TUBO

En el anexo de cálculos, incluimos unas tablas donde recogemos todos los datos de las líneas.

- Los conductores de todo circuito eléctrico, deben cumplir una serie de condiciones como son:
- La intensidad máxima que recorra al conductor, será siempre inferior a la máxima permitida por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- La caída de tensión desde el inicio del circuito hasta el receptor, será siempre inferior a la máxima permitida.

- Las solicitudes a esfuerzos mecánicos, estarán siempre dentro de los límites del cálculo mecánico.

Se han considerado para tal fin lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-06, 07, 09, 15 y 19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Según se establece en el ITC-BT-19, en el apartado 2.2.2, *la sección de los conductores a utilizar, se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las instrucciones particulares..., menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para el alumbrado, y del 5% para los demás usos.*

Esta caída de tensión, se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

NUMERO DE CIRCUITOS

En el apartado cálculos incluimos unas tablas con los circuitos que dependen de cada cuadro, indicando su potencia

3.3 ALUMBRADO

ALUMBRADO ORDINARIO-EFICIENCIA ENERGETICA

Existen varias zonas diferenciadas que dispondrán cada una de un tipo de alumbrado, aunque en todas las zonas tanto exterior como interior la iluminación se basará en iluminación LED:

- Zona de Público: dispondrá de luminarias con downlight led de 25 W led.
- Marquesina: en la marquesina la iluminación consistirá en proyectores led de 100W cada uno.
- Alumbrado exterior: farolas de led

Todo lo explicado anteriormente se refleja en los correspondientes planos.

3.4 CUMPLIMIENTO CTE-SUA-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Este apartado del Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad indica los niveles mínimos de alumbrado ordinario, y recoge en el **apartado 1 los niveles mínimos en lux:**





A parte de esto, la instalación proyectada se basará en los requerimientos mínimos de iluminación previstos en el R.D. 486/97 de 14 de abril, referente a Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo, que en el anexo IV del mismo, recoge los niveles mínimos de iluminación, así como los indicados en la norma UNE 12464, de Iluminación en los lugares de trabajo.

En las tablas 5.1, 5.3, 5.4 y 5.5 de la norma UNE, tenemos los niveles que se deben alcanzar en zonas comunes, oficina, tienda y en restaurantes y que incluimos en este proyecto que justificaremos su cumplimiento.



Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coille.e-visado.net>

Tabla 5.1
Zonas de tráfico y áreas comunes dentro de edificios

1.1 Zonas de tráfico

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	\bar{E}_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.1.1	Áreas de circulación y pasillos	100	28	40	<ol style="list-style-type: none"> 1 Iluminancia al nivel del suelo 2 R_a y UGR similares a áreas adyacentes 3 150 lux si hay vehículos en el recorrido 4 El alumbrado de salidas y entradas debe proporcionar una zona de transición para evitar cambios repentinos en iluminancia entre interior y exterior de día o de noche 5 Debería tenerse cuidado para evitar el deslumbramiento de conductor y peatones
1.1.2	Escaleras, escaleras automáticas, cintas transportadoras	150	25	40	
1.1.3	Rampas/tramos de carga	150	25	40	

1.2 Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	\bar{E}_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.2.1	Cantinas, despensas	200	22	80	
1.2.2	Salas de descanso	100	22	80	
1.2.3	Salas para ejercicio físico	300	22	80	
1.2.4	Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios	200	25	80	
1.2.5	Enfermería	500	19	80	
1.2.6	Salas para atención médica	500	16	90	T _{CP} ≥ 4 000 K

1.3 Salas de control

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	\bar{E}_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.3.1	Salas de material, salas de mecanismos	200	25	60	
1.3.2	Sala de fax, correos, cuadro de contadores	500	19	80	

1.4 Salas de almacenamiento, almacenes fríos

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	\bar{E}_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.4.1	Almacenes y cuarto de almacén	100	25	60	200 lux si está ocupado en continuo
1.4.2	Áreas de manipulación de paquetes y de expedición	300	25	60	



Tabla 5.3
Oficinas

3 Oficinas

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	\bar{E}_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
3.1	Archivo, copias, etc.	300	19	80	
3.2	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	500	19	80	Trabajo en EPV: véase el apartado 4.11
3.3	Dibujo técnico	750	16	80	
3.4	Puestos de trabajo de CAD	500	19	80	Trabajo en EPV: véase el apartado 4.11
3.5	Salas de conferencias y reuniones	500	19	80	La iluminación debería ser controlable
3.6	Mostrador de recepción	300	22	80	
3.7	Archivos	200	25	80	

Tabla 5.4
Establecimientos minoristas

4 Establecimientos minoristas

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	\bar{E}_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
4.1	Área de ventas	300	22	80	Los requisitos tanto de iluminancia como de UGR vienen determinados por el tipo de tienda
4.2	Área de cajas	500	19	80	
4.3	Mesa de envolver	500	19	80	

Tabla 5.5
Lugares de pública concurrencia

5.1 Áreas comunes

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	\bar{E}_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
5.1.1	Halls de entrada	100	22	80	UGR sólo si es aplicable
5.1.2	Guardarropas	200	25	80	
5.1.3	Salones	200	22	80	
5.1.4	Oficinas de taquillas	300	22	80	

5.2 Restaurantes y hoteles

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	\bar{E}_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
5.2.1	Recepción/caja, conserjería	300	22	80	
5.2.2	Cocinas	500	22	80	Debería haber una zona de transición entre cocina y restaurante
5.2.3	Restaurante, comedor, salas de reuniones	—	—	80	El alumbrado debería ser diseñado para crear la atmósfera apropiada
5.2.4	Restaurante auto-servicio	200	22	80	
5.2.5	Buffet	300	22	80	
5.2.6	Sala de conferencias	500	19	80	El alumbrado debería ser controlable
5.2.7	Pasillos	100	25	80	Durante la noche son aceptables niveles inferiores



3.5 CUMPLIMIENTO CTE-SUA-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN LUMINACIÓN

El apartado HE-3, se deberá aplicar ya que nuestro local entra dentro del ámbito de aplicación por tratarse de un edificio de nueva construcción, ha de diseñarse completamente la instalación de alumbrado. J

Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m2) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P: la potencia total instalada en lámparas más el equipo auxiliares (W);

S: superficie iluminada (m2)

E_m: la iluminancia media horizontal mantenida (lux)

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1 del documento básico HE-3 apartado 2.4. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Consideramos que las zonas comunes son de representación ya que se quiere transmitir al usuario un ambiente plácido y acogedor.

En esta tabla en la nota (8) referente a hostelería y restauración, *Incluye los espacios destinados a actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc*

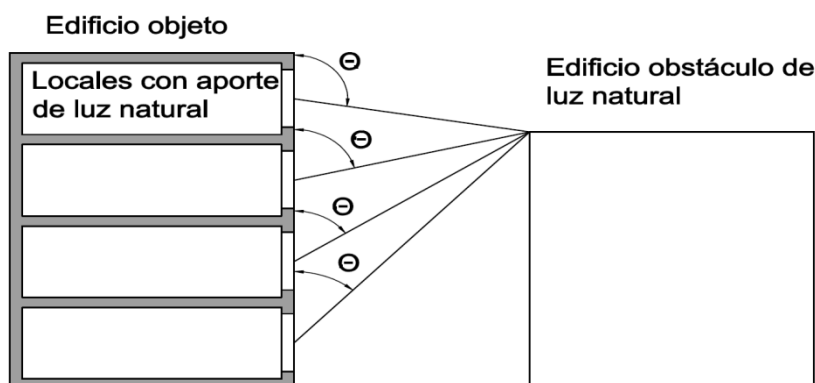
Por tanto, definimos las estancias de la siguiente manera:

La iluminancia media mantenida, la obtenemos de las tablas de la Norma UNE 12646.

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

- Eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendido por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;
- Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:

- en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:



- Que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;
- Que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$

Siendo

- T : coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.
- A_w : área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2].

- A: área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m2].

En nuestro caso:

- Todas las salas y dependencias tienen interruptores de alumbrado independientes de las protecciones instaladas en el cuadro eléctrico. Se centralizarán en las inmediaciones del cuadro general los interruptores y reguladores de la iluminación de la sala, el resto de las dependencias dispondrá de interruptores de las inmediaciones de la entrada a cada una de ellas. Cada zona dispondrá de un sistema de encendido por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

3.6 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

La instalación estará dotada de Alumbrado de Emergencia de Seguridad, que entrará en servicio siempre y cuando la tensión de alimentación esté por debajo del 70% de su valor nominal y se debe garantizar la iluminación de una zona durante su evacuación. Este alumbrado queda reflejado en los planos de Instalación eléctrica.

Las líneas que alimentan directamente cada circuito (o zona) se toman de la fase de alumbrado normal que alimenta esa zona.

Se emplean equipos con tubo fluorescente compacto, autónomos a base de baterías recargables.

Diferenciamos dentro de alumbrado de seguridad:

- Alumbrado de evacuación: permite reconocer y utilizar las rutas de evacuación, debe proporcionar 1 lux en el suelo en el eje de los pasos principales y debe permitir también la identificación de los puntos de los servicios contra incendios y cuadros de distribución.
- Alumbrado ambiente o anti pánico: permite la identificación y acceso a las rutas de emergencia, debe proporcionar 0,5lux en todo el espacio hasta 1 m de altura y debe tener un tiempo funcionamiento mínimo de una hora.

Estos dos tipos de alumbrado pueden estar integrados dentro del mismo aparato de alumbrado de emergencia, que deberá cumplir con las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescente o incandescentes.

Las luminarias de Emergencia serán de 90 lúmenes, que son equipos autónomos para el alumbrado de emergencia, es decir, que el propio aparato incorpora todos los elementos, batería, lámparas, equipo de verificación y control. El grado de protección frente a agentes exteriores es en todos los



equipos de esta serie IP 44 y el grado de aislamiento de Clase II, por lo que se podrá usar también en zonas húmedas como los aseos. La lámpara de señalización es de alta luminosidad para garantizar lux en ejes de paso como alumbrado de evacuación. Poseen además un LED indicador de acumuladores en carga, continuidad en el circuito de lámparas de emergencia en los modelos incandescentes y la presencia de tensión en la red.

El documento básico SUA-4 en su apartado 2, determina la dotación del alumbrado de emergencia necesario, al basarnos en la ITC-BT-028 del REBT, los requerimientos obtenidos son superiores a los que indica el CTE, por tanto, consideramos que queda justificado el cumplimiento de este documento básico.

No se dispondrá de iluminación de baliza mientras en las escaleras puesto que es de uso privado, no de pública concurrencia.

En el anexo de cálculos de este proyecto incluimos los resultados obtenidos por el programa de cálculo Dialux.

CÁLCULO DE OCUPACION-SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS

CONSIDERACIONES

En el REBT en su ITC-BT-028 referente a locales de pública concurrencia, define estos en el capítulo 1, como locales en los que se prevea una ocupación superior a 50 personas para los locales comerciales. Para el cálculo de la ocupación nos basaremos en el CTE que recoge este tipo de locales de manera específica en el documento básico SI-3 Evacuación de ocupantes y en la tabla justificativa de este apartado:

En el REBT en su ITC-BT-28 en el apartado 2.3 hace mención a la necesidad de instalación en los locales de pública concurrencia de suministro complementarios (de socorro, de reserva o duplicados). En nuestro caso tenemos una ocupación menor, por lo cual no sería necesario el suministro complementario de reserva porque la ocupación es menor de 300 personas.

4. DOCUMENTACIÓN ADJUNTA

• APÉNDICE ANEXO DE CÁLCULOS

CÁLCULO DE INSTALACION ELÉCTRICA

PRESCRIPCIONES GENERALES:

Vamos a utilizar las siguientes expresiones para el cálculo de las secciones:

	Líneas monofásicas	Líneas trifásicas
Potencia (W)	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$	$P = \sqrt{3} \cdot U_c \cdot I \cdot \cos \varphi$
Sección (mm ²)	$S = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{x \cdot u}$	$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{x \cdot u}$
Carga expresada en Amperios		
Sección (mm ²)	$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{x \cdot u \cdot U}$	$S = \frac{L \cdot P}{x \cdot u \cdot U_c}$
Carga expresada en Vatios		

Donde:

- P: Potencia activa (W)
- U: Tensión Fase-Neutro (V)
- U_c: Tensión compuesta entre fases (V)
- I: Intensidad de línea (A)
- Cos: factor de potencia de la carga (consideraremos 0,80)
- L: longitud simple de la línea (m)
- x: conductividad de conductor
- u: caída de tensión (V)

PREVISIÓN DE POTENCIA

Se estima una potencia total según cálculos de 40 kW

Consideramos para los cálculos de la sección de la línea de acometida, un factor de potencia de 0,8.





CÁLCULOS PARA LA LÍNEA

Cálculo de la intensidad

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} = \frac{30.170}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,80} = 54,44 \text{ A}$$

Caída de tensión

$$U = \frac{P \cdot L}{48 \cdot S \cdot U} = \frac{30.170 \cdot 50}{48 \cdot 25 \cdot 400} = 3,14 \text{ V}$$

- Sección: 70 mm²
- Intensidad Admisible: 202 A
- Potencia máxima admisible: 55.360 W

Caída de tensión (%) < 1,5%

$$U(\%) = \frac{3,14 \cdot 100}{400} = 0,785 \%$$

CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación, origen de la alimentación, está situado fuera del edificio o lugar del suministro afectando, en cuyo caso habría que considerar todas las impedancias.

Por lo tanto, se puede emplear la siguiente fórmula simplificada:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

Donde:

- I_{cc} .- intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado



- U.- tensión de alimentación fase neutro (230V)
- R.- resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación



Normalmente el valor R deberá tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores entre Caja General de Protección y el punto considerado en el que se desea calcular el cortocircuito, por ejemplo, el punto donde se emplaza el cuadro con los dispositivos generales de mando y protección. Para el cálculo de R se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20°C, para obtener así el valor máximo posible de I_{cc} .

CALCULO DE INTENSIDAD

FORMULAS $R = \frac{1}{K} \cdot \frac{2 \cdot L}{S}$

A APLICAR $I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R} (kA)$

LINEA	K	Longitud (m)	Sección (mm²)	I_{cc} (kA)
Derivación individual	56	50	25	4,416

Cálculo de líneas y acometidas

Los conductores de todo circuito eléctrico, deben cumplir una serie de condiciones como son:

- La intensidad máxima que recorra al conductor, será siempre inferior a la máxima permitida por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- La caída de tensión desde el inicio del circuito hasta el receptor, será siempre inferior a la máxima permitida.
- Las solicitudes a esfuerzos mecánicos, estarán siempre dentro de los límites del cálculo mecánico.

Se han considerado para tal fin lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT 06, 07, 09, 15 y 19 del Reglamento Electrotécnico de B.T.

Según establece en la ITC-BT-19, en el apartado 2.2.2, *la sección de los conductores a utilizar, se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las instrucciones particulares..., menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para el alumbrado, y del 5% para los demás usos.*

Esta caída de tensión, se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. Se calcula para circuitos iguales, el más desfavorable aplicando la solución obtenidas a todos los demás.

Los resultados están reflejados al final de este documento.



SERVICIO		P cal (Kw)	fdp	L (m)	Iz (A)	I (A)	Sección	LINEA	cdt (V)	c.d.t. (%)	PROTECCION
ALUMBRADO C. 1	230	0,314	0,8	10	21	1,707	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,38	0,16	10
ALUMBRADO C. 2	230	0,99	0,8	15	21	5,380	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	1,79	0,78	10
ALUMBRADO C. 3	230	0,99	0,8	12	21	5,380	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	1,43	0,62	10
EMERGENCIA C. 1	230	0,003	0,8	10	21	0,016	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,00	0,00	10
EMERGENCIA C. 2	230	0,006	0,8	15	21	0,033	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,01	0,00	10
EMERGENCIA C. 3	230	0,003	0,8	12	21	0,016	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,00	0,00	10
ALUMBRADO ASEOS Y DISTRIB	230	0,1	0,8	25	21	0,543	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,30	0,13	10
EMERGENCIA ASEOS DISTRIB	230	0,015	0,8	25	21	0,082	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,05	0,02	10
ALUMBRADO OFICINA	230	0,02	0,8	15	21	0,109	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,04	0,02	10
EMERGENCIA OFICINA	230	0,003	0,8	15	21	0,016	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,01	0,00	10
ALUMBRADO VESTU Y ALMA	230	0,1	0,8	28	21	0,543	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,34	0,15	10
EMERGENCIA VEST Y ALM	230	0,018	0,8	25	21	0,098	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,05	0,02	10
TC TIENDA 2	230	2,16	0,8	30	29	11,739	2,5	RZ1-K 3 x 2,5	7,83	3,40	16
TC VESTUARIOS	230	1,75	0,8	35	25	9,511	2,5	RZ1-K 3 x 2,5	1,28	0,55	16
TC TIENDA	230	5	0,8	40	29	27,174	2,5	RZ1-K 3 x 2,5	14,49	6,30	16
TC ASEOS	230	2,1	0,8	42	29	11,413	2,5	RZ1-K 3 x 2,5	6,39	2,78	16
ALUMBRADO PUERTA	230	0,5	0,8	5	29	2,717	2,5	RZ1-K 3 x 2,5	0,18	0,08	16
TERMO	230	0,975	0,8	5	29	5,299	4	RZ1-K 3 x 4	0,22	0,10	20
AIRE ACONDICIONADO	230	6,45	0,8	25	38	35,054	4	RZ1-K 3 x 4	7,30	3,18	20
CAMARAS	230	0,02	0,8	5	21	0,109	1,5	VV-K 3 x 1,5	0,01	0,01	10
DETECTOR DE FUGAS	230	0,001	0,8	5	21	0,005	1,5	RZ1MZ1-K 3 x 1,5	0,00	0,00	10
SURTIDOR 1	400	1,38	0,8	12	25	2,490	2,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 5 G 2,5	0,35	0,09	16
SURTIDOR 2	400	1,38	0,8	22	25	2,490	2,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 5 G 2,5	0,63	0,16	16
SURTIDOR 3	400	1,38	0,8	17	25	2,490	2,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 5 G 2,5	0,49	0,12	16
SURTIDOR 4	400	1,38	0,8	26	25	2,490	2,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 5 G 2,5	0,75	0,19	16
SURTIDOR 5 C	400	1,38	0,8	30	25	2,490	2,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 5 G 2,5	0,86	0,22	16
ALUMBRADO SURTIDOR 1	230	0,3	0,8	12	21	1,630	1,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 3 G 1,5	0,43	0,19	10
ALUMBRADO SURTIDOR 2	230	0,3	0,8	22	21	1,630	1,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 3 G 1,5	0,80	0,35	10
ALUMBRADO SURTIDOR 3	230	0,3	0,8	17	21	1,630	1,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 3 G 1,5	0,62	0,27	10
ALUMBRADO SURTIDOR 4	230	0,3	0,8	26	21	1,630	1,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 3 G 1,5	0,94	0,41	10
ALUMBRADO SURTIDOR 5 C	230	0,3	0,8	30	21	1,630	1,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 3 G 1,5	1,09	0,47	10
TARJETERO	230	0,05	0,8	12	21	0,272	1,5	RZ1-K 3 x 1,5	0,07	0,03	10
BOMBA DE ADBLUE 1	230	1,6	0,8	25	29	8,696	2,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 3 G 2,5	4,83	2,10	10
BOMBA DE ADBLUE 2	230	1,6	0,8	25	29	8,696	2,5	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 3 G 2,5	4,83	2,10	10
COMPRESOR	400	1,95	0,8	38	18	3,518	6	RZ1-K 0,6/1kV 5 G 6	0,64	0,16	16

ILUMIN MARQUESINA 1	230	0,7	0,8	60	49	3,804	6	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 3 G 6	0,36	0,09	10
ILUMIN MARQUESINA 2	230	0,7	0,8	65	49	3,804	6	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 3 G 6	0,39	0,10	10
ILUMIN MARQUESINA 3	230	0,7	0,8	55	49	3,804	6	RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV 3 G 6	0,33	0,08	10
LETRERO VAL	230	0,25	0,8	43	21	1,359	1,5	RZ1-K 0,6/1kV 3 G 1,5	1,30	0,56	16
FOCOS FACHADA	230	0,5	0,8	8	21	2,717	1,5	RZ1-K 0,6/1kV 3 G 1,5	0,48	0,21	16
ILUMIN BIENV	230	0,1	0,8	50	49	0,543	6	RZ1-K 0,6/1kV 3 G 6	0,15	0,07	10
FAROLA	230	0,3	0,8	75	49	1,630	6	RZ1-K 0,6/1kV 3 G 6	0,68	0,30	1
ACOMETIDA	400	38,368	0,8	10	202	69,224	70	RZ1-K 0,6/1kV 4 x 70+ TT	0,21	0,05	100




Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



5. Anejos a la Memoria



Anejo nº1. Demolición de edificio de oficina

ÍNDICE

1. MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA	2
1.1 AGENTES	2
1.2 INFORMACIÓN PREVIA EMPLAZAMIENTO	2
1.3 OBJETO DE LAS OBRAS PROYECTADAS.....	3
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN A DEMOLER.....	3
2. MEMORIA TÉCNICA DE DEMOLICIONES	12
2.1 PREPARACIÓN DE LAS ZONAS A DESMANTELAR /DEMOLER.....	12
2.2 JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE DEMOLICIÓN.....	13
2.3 PROGRAMA Y DESCRIPCION DE LA DEMOLICIÓN / DESMONTAJE.....	15
2.3.1 FASES DE DEMOLICIÓN	15
2.3.2 INSTALACIONES DE CASETA Y SERVICIO	16
2.3.3 DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE TRABAJO	16
2.3.4 DESMONTAJE DE LA CUBIERTA.....	16
2.3.5 DESMONTAJE MANUAL EN TRASDÓS DE FACHADAS Y TABIQUERÍA.....	17
2.3.6 DESMONTAJE DE FORJADOS.....	17
2.3.7 DEMOLICIÓN DE SOLERAS	17
2.3.8 CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS A VERTEDERO.....	17
2.3.9 TRATAMIENTO DE RESIDUOS	17
3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ORDEN DE EJECUCIÓN	18
3.1 DURANTE LA DEMOLICIÓN/DESMONTAJE.....	18
3.2 DESPUÉS DE LA DEMOLICIÓN/DESMONTAJE.....	19
4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	19
5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR	19
6. HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	20
7. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	20
8. CONCLUSIONES	21





1. MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA



1.1 AGENTES

Se redacta el presente proyecto por encargo de VALCARCE CENTRO 2017, S.L. empresa de carácter privado, con domicilio Ctra. A-6 km 419-420, de La Portela de Valcarce con CIF B-24.711.004, como gestora de los terrenos y en calidad de promotor de las obras a realizar.

El Ingeniero Industrial redactor del presente proyecto de demolición y Estudio de Seguridad y Salud es Beatriz Rubín Soto, colegiado 3677 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de León y con dirección en la Calle Julio Cervera nº1, 1ªA de Ponferrada, León.

El contratista de la demolición se desconoce dado el momento en el que nos encontramos de la obra, dado el tipo de actuación a realizar, consistente en la demolición total de una edificación con tipología de vivienda unifamiliar, no siendo necesario la intervención de entidades de control autorizadas, la realización de un estudio geotécnico o un estudio topográfico del terreno.

1.2 INFORMACIÓN PREVIA EMPLAZAMIENTO

Las edificaciones industriales objeto de este proyecto de demolición se encuentran sobre una parcela de uso industrial, LG. SAN MARTIÑO, AREAS S/N, englobado en el polígono Empresarial de Areas, Tui. Actualmente dichas áreas e instalaciones a demoler son utilizadas como oficinas administrativas.

Ubicación:

Coordenadas geográficas: 42° 2' 15.81" N 8° 39' 34.55" W

UTM: X: 528.145,45 Y: 4.654.053,12

Se recoge del catastro la referencia de la parcela 8243807NG2584S0001JL

La actuación surge como necesidad de dejar libre de obstáculos y edificaciones la parte segregada de la parcela, en la cual se pretende llevar a cabo la implantación de otra actividad distinta por parte del comprador de la misma que se describe en el presente proyecto (estación de servicio)

De acuerdo con el PXOU del Concello de Tui (publicado en Lunes 18 de Abril de 2011 BOPNº75), el suelo donde se ubica la obra es de tipo Urbano. La ordenanza que regula los usos del mismo es nº5, denominada Edificación Industrial. Dicha ordenanza corresponde a edificaciones que albergan actividades, siendo permitido el uso de industria en todas sus categorías.



1.3 OBJETO DE LAS OBRAS PROYECTADAS

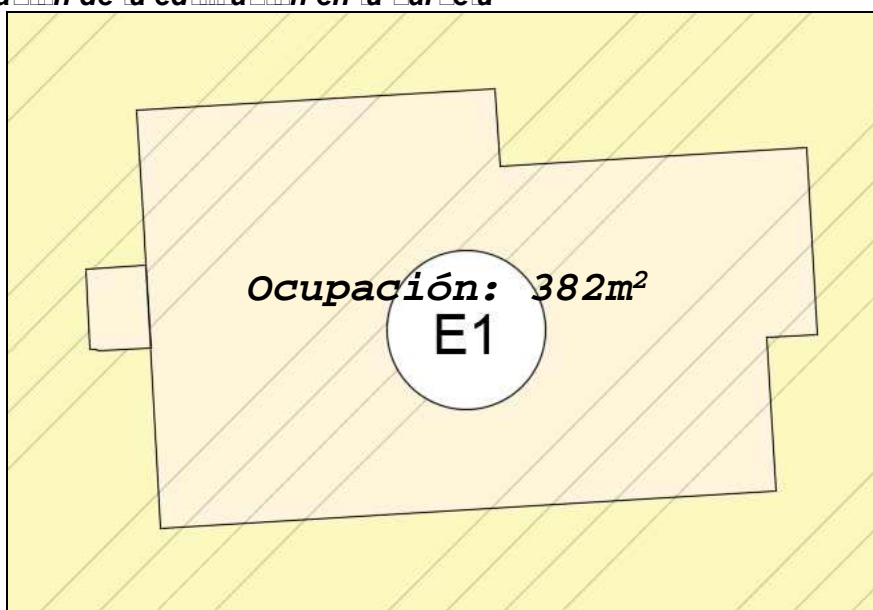
En esta memoria se definen las obras de actuación, seguridades y la descripción del proceso técnico para el desmantelamiento/demolición total de una edificación destinada anteriormente a oficinas, incluso en este proceso la destrucción de las soleras y cimentaciones existentes.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN A DEMOLER

Edificación construida en el año 1984. Se encuentra en buen estado de conservación, destinado a oficinas y despachos empresariales. Consta de semisótano dividido al 50% diáfano, sin uso, planta baja y aprovechamiento del bajo cubierta para archivo.

La edificación objeto de la demolición está construida utilizando elementos estructurales portantes en base a pilares, vigas, forjado y cubierta contruidos a través de hormigón armado. A continuación, se enumeran los elementos de composición de cada una de ellas en función de la inspección visual realizada de dicha construcción.

Gráfico de Ocupación de la edificación en la parcela

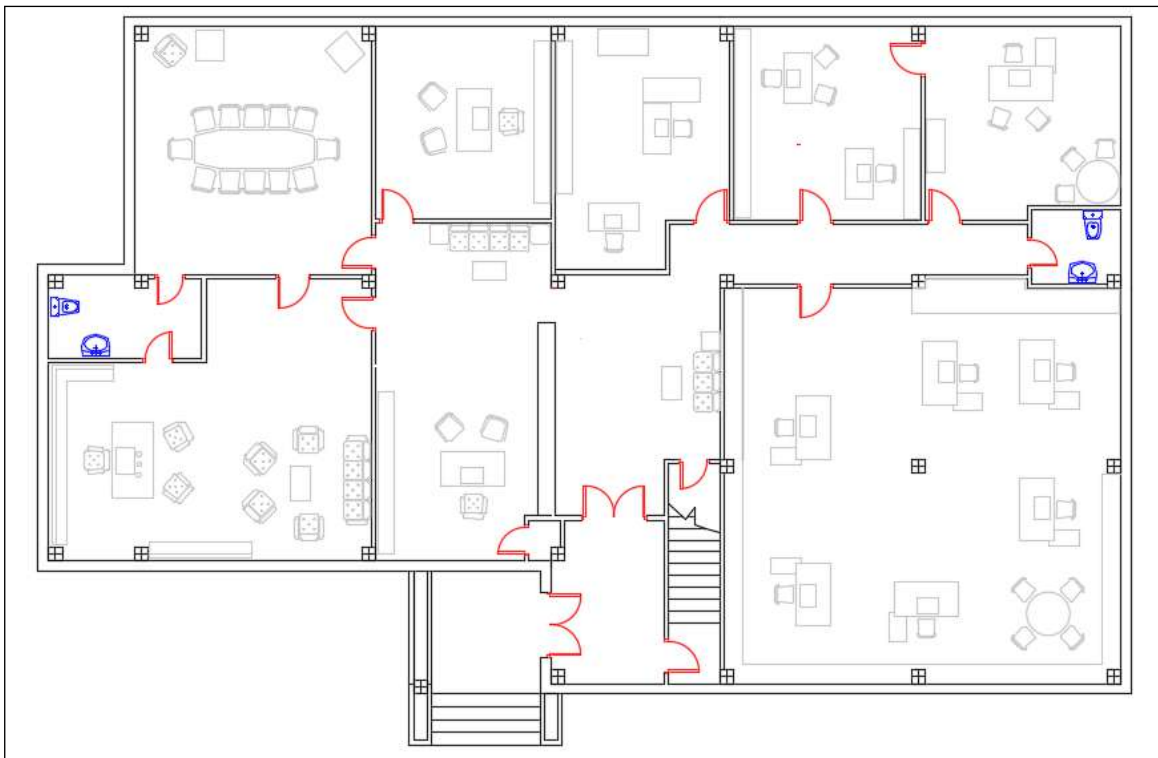


Las características tipológicas del edificio a demoler se resumen en el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO	
Fecha de construcción	1984
Situación respecto a edificios colindantes	Aislada
Número de plantas sobre rasante	Planta baja + Bajo cubierta
Número de plantas bajo rasante	Semisótano al 50%
Altura sobre rasante	5m



Grupos de Distribución de Planta



Descripción general de la edificación



Características generales

Uso actual: Oficinas administrativas, despachos y archivo

Ocupación: 382 m²

Superficie edificada: Sótano 191m²+PB 382 m² +BC 300 m² =873m²

Perímetro: 83,84m

Superficie a demoler: 873 m²

Dimensiones a demoler: 23,84mx16,05m

Altura máxima de cumbrera: 7,5m

Características constructivas

Estructura portante: En base a pilares resueltos con hormigón armado de 30x30cm, vigas horizontales de hormigón armado y forjados unidireccionales con bovedilla prefabricada de hormigón. Muros de contención en la planta baja con perpiaño de gris Mondariz

Forjados: Forjados unidireccionales de viguetillas pretensadas con bovedilla prefabricada de hormigón

Cubierta: Compuesta por estructura en base a perfiles laminados de acero (vigas y correas), sobre las que descansan chapas de fibrocemento y en el exterior teja del tipo árabe.

Cerramientos de fachada: Fachada de planta semisótano y planta baja compuesto por doble hoja de ladrillo caravista gresificado por el exterior y tabique de ladrillo por el interior con cámara de aire de 5cm.

Divisiones interiores: Ladrillo hueco doblemente enlucido, cielo raso de escoyola.

Carpintería: Metálica en fachada. Carpintería de aluminio de aluminio anodizado con persianas de lamas. Por el interior resuelta en huecos con carpintería de madera tipo sapelly.

Cimentaciones: Hormigón armado con zapatas aisladas con vigas de atado

Instalaciones

Eléctricas: Si

Contraincendios: Si. Extintores

Aire comprimido: No

Petrolíferas: Si. Instalación de depósito de 1000l. enterrado
Térmicas: Caldera de calefacción de 30kWt. Radiadores de fundición
Otras: No



Gráfico 3. Vistas generales



Foto 1. Semisótano



Foto 2. Cerramiento de fachada



Foto 3. Fachada Sur



Foto 4. Fachada SurOeste



Foto 5. Fachada Oeste



Foto 6. Fachada NorOeste



Foto 7. Fachada Norte



Foto 8. Vista bajo cubierta

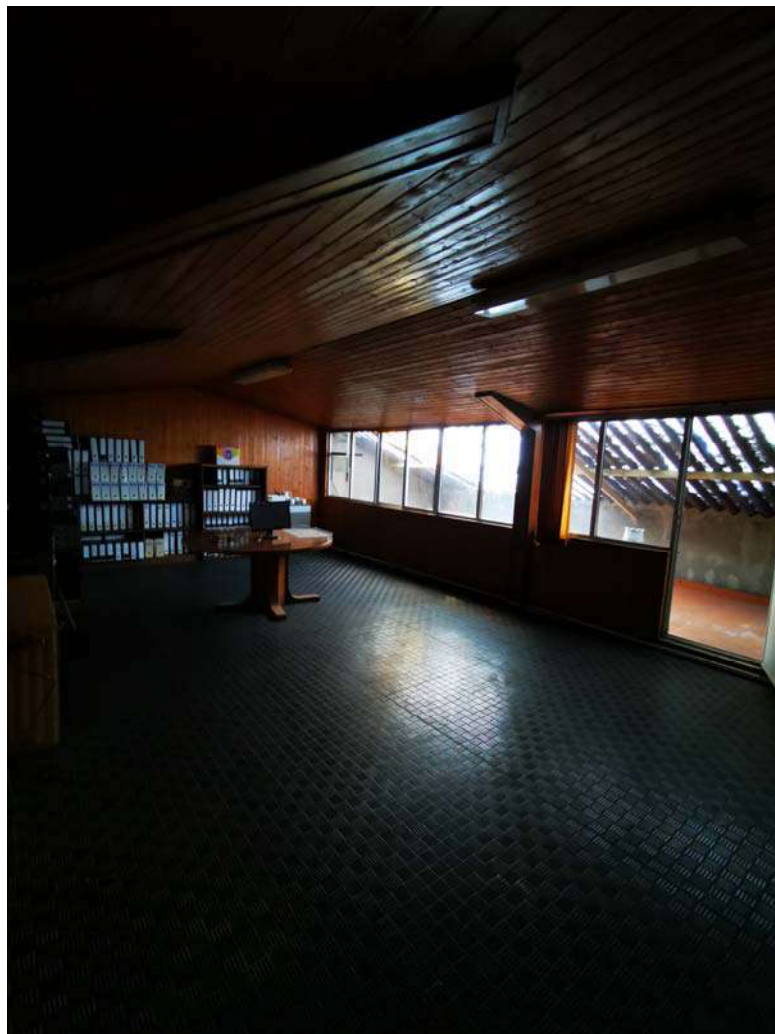


Foto 9. Planta bajo cubierta

2. MEMORIA TÉCNICA DE DEMOLICIONES



Previamente a la acometida del derribo se efectuarán los siguientes trabajos:

- *Observación de la antigüedad y técnicas de construcción.*
- *Estado actual, estabilidad y grietas.*
- *Vallado del perímetro de la edificación a demoler y señalización.*
- *Observación del entorno del edificio, su estado actual y señalización en vías de tránsito para facilitar el acceso de maquinaria y la evacuación de escombros.*
- *Retirada de materiales de derribo aprovechables.*
- *Instalación de andamios si fuese necesario.*
- *Estado de las instalaciones para su anulación, protección, vaciado y/o desvío para evitar riesgos de electrocuciones, inundaciones por rotura de tuberías, explosiones, intoxicaciones por gas, etc.*

Según se observa en las fotografías del estado actual de la edificación, ésta se halla en buen estado por lo que no es previsible que presenten problemas de estabilidad durante su derribo. No se considera necesario tomar medidas de contención durante la demolición ni posteriormente a esta.

2.1 PREPARACIÓN DE LAS ZONAS A DESMANTELAR /DEMOLER

Antes del inicio del desmantelamiento/demolición se procederá a neutralizar las acometidas de las diferentes instalaciones, tanto de electricidad, agua, saneamiento,... y se taponaran las conexiones al alcantarillado municipal.

En primer lugar, en el cerramiento de la obra se situarán las señales perceptivas de prohibición de acceso a las personas ajenas a la obra y la obligación del uso de los equipos de protección individual y colectiva especificada en el Estudio de Seguridad.

Se revisarán en ambas edificaciones que no existe almacenamiento de materiales combustibles y peligrosos. Debido a que existe un depósito combustible de 1000l enterrado, se procederá previamente a su inertizado y transporte a vertedero autorizado por empresa gestora autorizada.

En principio por la no existencia de medianeras no se prevén incidencias en la demolición mecánica de los cerramientos.

2.2 JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE DEMOLICIÓN



Sistemas de demolición descritos en la NTE-ADD/1975:

Demolición elementos a elemento

Previo a la demolición se retirarán todos los elementos que puedan perturbar el desescombrado. En general la demolición se realizará en el orden inverso al seguido para su construcción:

- *Descendiendo planta a planta.*
- *Aligerando las plantas de forma simétrica.*
- *Aligerando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos.*
- *Contrarrestando y/o anulando las componentes horizontales de arcos y bóvedas.*
- *Apuntalando los elementos en voladizo.*
- *Demoliendo estructuras hiperestáticas en el orden que implique menores flechas, giros y desplazamientos.*
- *Manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.*

Demolición por colapso

Este tipo de demolición requiere de un estudio especial para indicar el tipo empleado:

- *Por impacto de bola de gran masa, cuando se disponga de maquinaria o mecanismo adecuado para este fin y de un espacio libre alrededor que permita el fácil movimiento del mecanismo.*
- *Por explosivos, según proyecto de voladura autorizado por la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria. Precisa de empresa y personal autorizado.*

Demolición combinada

Cuando se emplee este sistema, demoler partes del edificio elemento a elemento y otras por colapso y/o empuje, será necesario:

- *Establecer claramente en plano las zonas a demoler elemento a elemento y por colapso y/o empuje.*
- *Realizar la demolición por colapso y/o empuje, después de haber demolido la zona delimitada por elemento a elemento.*
- *Que la demolición progresiva de elemento a elemento, deje en equilibrio estable los elementos de la zona a demoler por colapso.*



Dadas las características y localización de la edificación a demoler, así como asociado al hecho del tipo de construcción, se ha desechado la técnica mediante voladura controlada.



Por lo tanto y por la gran capacidad de producción, rapidez, seguridad y poca preparación previa, opta por la **TÉCNICA DE DEMOLICIÓN MANUAL**, de modo que se ejecute en sentido inverso a su construcción, es decir, elemento a elemento, empezando por las instalaciones, cubierta, tabiquería interior, cerramientos de fábrica laterales, forjados y cimentación.

Dichas operaciones serán realizadas con herramienta manual, tales como oxicorte, radiales y útiles de metalurgia para los elementos metálicos, cizallas y martillos neumáticos para materiales de hormigón, de acuerdo con las normas de seguridad individuales y colectivas, utilizando los operarios los equipos de protección individual necesarios en cada trabajo en aquellas zonas donde por problemas de espacio o especial riesgo no pudieran actuar las máquinas/herramientas.

Una vez desmontadas las instalaciones, y previamente a la demolición de los cerramientos laterales, serán ejecutados por medios manuales los trabajos necesarios para la buena ejecución de la demolición entre otros los apeos que fueran precisos de aquellos elementos de construcción que por su situación, estado de conservación o altura advierta algún peligro de desmoronamiento antes de llegar el momento establecido para su derribo.

Se comenzará la demolición desde plataformas elevadoras de la cubierta, para continuar con las correas y ripias con el objeto de dejar las cerchas libres de sus cargas.

Para la demolición del muro de cerramiento de fachada o tabiques interiores, este se demolerá desde la plataforma elevadora o bien mediante un andamio homologado, demoliendo desde la parte superior hasta la inferior del mismo, por hiladas de bloques o ladrillos, manteniendo las condiciones de estabilidad del resto del muro. La demolición se llevará a cabo mediante herramientas manuales tales como, pistoletas y martillos o sopletes de oxicorte para el corte de los perfiles laminados. Siempre que las condiciones geométricas del edificio lo permitan, las demoliciones se realizarán desde una plataforma elevadora telescópica autopropulsada que al ser independiente de la estructura del edificio, los trabajadores siempre estén del lado de la seguridad.

Una vez demolidos previamente todos los elementos que apoyen sobre el forjado a intervenir, se procederá al picado de la capa de hormigón mediante el empleo de martillo compresor y a la retirada del forjado.



Los trabajadores siempre utilizarán los EPI's y sobre todo los arneses de seguridad anclados a la cesta de la plataforma elevadora y si están en la propia estructura se instalarán líneas de vida ancladas a su vez a elementos de la estructura que no se demolerán manualmente.



Seguidamente y demolida la estructura con los residuos acopiados sobre la rasante se procederá a la carga de los escombros dejando las soleras limpias. El escombros se cargará con máquinas de demolición equipada con cazo tipo Volvo o similar, sobre camiones tipo bañera o rígidos de 24m³ y 18m³ respectivamente, o bien con la ayuda de palas frontales, máquinas mixtas con equipo retro y frontal y Mini excavadores en labores de refino o limpieza.

Finalmente, por medio de martillos neumáticos se eliminarán las soleras existentes y se procederá al traslado de los escombros a vertedero autorizado para tal efecto.

2.3 PROGRAMA Y DESCRIPCION DE LA DEMOLICIÓN / DESMONTAJE

Con objeto de acortar los plazos de ejecución y aumentar los niveles de seguridad, se va a proceder a una demolición tipo mixto, es decir manual en los comienzos para garantizar la estabilidad de las fachadas del muro perimetral de cerramiento. Una vez concluida dicha fase se practicará la demolición mecánica, manteniendo siempre las condiciones de estabilidad tanto de la estructura del edificio y las distancias de seguridad entre máquinas

2.3.1 FASES DE DEMOLICIÓN

La obra se ha planificado en varias fases, que se solapan en el tiempo con objeto de acortar el plazo de ejecución lo máximo posible, sin socavar la seguridad y que comprenden de forma general en:

- *Instalación de caseta y servicios de obra. Seguridades*
- *Desmontaje de instalaciones y acometidas por empresas autorizadas*
- *Delimitación del perímetro de trabajo y vallado provisional de la obra*
- *Desmontaje de la cubierta*
- *Desmontaje manual en trasdós de fachadas y tabiquería*
- *Desmontaje de forjados*
- *Demolición de soleras por medios mecánicos*
- *Reciclaje de los materiales procedentes del derribo en reconstrucción de fachadas*

- Carga y transporte a vertedero de los escombros y chatarras
- Limpieza y terminación de la obra



2.3.2 INSTALACIONES DE CASETA Y SERVICIO

Antes de iniciar los trabajos se harán anuladas o desviadas todas aquellas instalaciones pasantes y acometidas. En esta fase se prepararán la zona de para la caseta de obra y almacén de material de obra. Se conectarán las mismas a la red de electricidad y saneamiento existente en la parcela.

2.3.3 DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE TRABAJO

En esta fase se colocarán todas las medidas de protección colectivas como vallado de obra, direcciones de circulación de camiones y personas, señalización de seguridad, establecimiento de los controles de entrada y salida de la obra y comprobación de corte de las instalaciones existentes.

Todos los desvíos, señalizaciones y vallados quedarán reflejados en los planos y croquis del Plan de Seguridad y Salud.

2.3.4 DESMONTAJE DE LA CUBIERTA

Se procederá de modo manual a la retirada de la teja y de la chapa de fibrocemento. Para ello se cortarán los pernos de anclaje de las chapas a la estructura metálica de la cubierta mediante herramienta manual o en tal caso utilizando soplete oxicorte. Se bajarán las planchas hasta el nivel rasante mediante ganchos y cuerdas o bien mediante plataformas de tijera. En aquellos lugares donde haya espacio físico se colocarán en pallets, para proceder a envolver dichos pallets con plástico de embalaje que evite la emisión de fibras al ambiente.

A continuación, se procede a su carga mediante camión grúa y su traslado a cualquier vertedero autorizado o chatarrería de la zona, que así decida de empresa legalmente autorizada para su desmontaje.

Todos los trabajos se realizarán con plataformas elevadoras autopropulsadas y los operarios irán dotados de equipos de protección individual que indica la normativa para trabajos en elevación



2.3.5 DESMONTAJE MANUAL EN TRASDÓS DE FACHADAS Y TABIQUERÍA

Utilizando andamios manuales se procederá con herramienta manual o neumática al picado de los ladrillos. Para la retirada de las hiladas de perpiaño se utilizarán camión grúa.



2.3.6 DESMONTAJE DE FORJADOS

Una vez demolidos previamente todos los elementos que apoyen sobre el forjado a intervenir, se procederá al picado de la capa de hormigón mediante el empleo de martillo compresor y a la retirada del forjado.

2.3.7 DEMOLICIÓN DE SOLERAS

Utilizando martillos neumáticos se procederá al picado de la soleras del espacio a demoler y se recogerá todo el escombros hasta los camiones cisterna con palas retroexcavadoras.

2.3.8 CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS A VERTEDERO

- **Evacuación de Escombros**

Se retirarán los escombros producidos de forma continua, en operaciones compatibles en horario con los trabajos de demolición. No se permitirá la excesiva acumulación de escombros en las zonas que no estén especialmente preparadas para ello.

- **Carga de escombros**

Se establecerá una zona de carga para todo tipo de escombros producido. Las operaciones de carga se realizarán en horario compatible con la demolición.

- **Transporte a vertedero**

Se llevará todo el escombros producido a un vertedero controlado abonando el canon correspondiente.

- **Recogida y limpieza de la obra**

Se recogerán todos los restos de demolición dejando la obra en condiciones de acometer la siguiente fase.

2.3.9 TRATAMIENTO DE RESIDUOS

En cumplimiento de las normas de Medio Ambiente se procederá a un reciclaje de todos los materiales procedentes de las demoliciones, haciendo una separación previa de los distintos tipos, tales como madera, materiales férricos, materiales cerámicos y hormigón.



Todos aquellos materiales no susceptibles de ser procesados en estas plantas se retirarán por gestor autorizado, tales como madera o materiales férricos.

Los materiales peligrosos o depósitos se inertizarán por empresas autorizadas, emitiendo los correspondientes certificados

3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ORDEN DE EJECUCIÓN

3.1 DURANTE LA DEMOLICIÓN/DESMONTAJE

El orden de desmantelamiento se efectuará en general, de arriba a abajo, de tal manera que el desmontaje se realice al mismo nivel sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que abatan o vuelquen.

El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de su punto de apoyo, utilizando mecanismos que trabajen por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

Las grúas no se utilizarán para efectuar esfuerzos horizontales u oblicuos.

Se evitará la formación de polvo regando con agua los elementos y/o escombros. En todos los casos el espacio donde cae el escombros estará acotado, señalizado y vigilado. No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos del edificio en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas plásticas las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectas por aquellas.

Se revisarán todas las partes del derribo antes de terminar la jornada (especialmente antes del fin de semana) y al empezar el siguiente, así como las protecciones perimetrales, evitando la entrada a personas ajenas a la obra.



Se dispondrá de la señalización que estime oportuna y a juicio de la Dirección Facultativa. Si se observar una anormal acumulación de agua en los fondos de los vacíos se procederá a su extracción mediante bombas de lodos.



3.2 DESPUÉS DE LA DEMOLICIÓN/DESMONTAJE

Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio. En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a los locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Cuando se aprecie alguna anomalía en los elementos colocados y/o en su funcionamiento se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará la importancia del caso.

4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de los trabajos de desmontaje y demolición descrito se ejecutará en un plazo máximo de 1 mes, pudiendo dividirse en fases o unidades de ejecución.

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR

La maquinaria a utilizar comprenderá de forma general, retroexcavadora giratoria sobre orugas o neumáticos equipados con cazo, grúa telescópica de 3 tn, plataforma autopropulsada y martillos neumáticos picadores.

La maquinaria tendrá el obligatorio marcado CE, visible en la carrocería de la misma. Así mismo toda la maquinaria estará al día de mantenimiento, revisiones e inspecciones técnicas de maquinaria que aseguren su buen funcionamiento.



6. HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Debido a los evidentes riesgos que comportan las tareas de demolición y desmontaje, así como los trabajos al exterior y en andamios, como son las caídas de personal, etc, lo inmediato es establecer las medidas necesarias de defensa y establecer un proceso idóneo de actuación.

Todos los trabajos descritos y en aquellos que ordene la Dirección Facultativa se seguirá las especificaciones de seguridad en el trabajo de la NTE-ADD, aplicándoles en todo momento los postulados descritos en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de prevención de riesgos laborales, y el R.D.1627/1997 de 24 de Octubre por el que establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Una vez comenzada las obras no se permitirá bajo ningún concepto la entrada de personas ajenas a la obra.

7. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo y la especificada de la Construcción
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-ADD, Acondicionamiento del terreno, desmontes, demoliciones aprobada por Orden Ministerial del Ministerio de Vivienda de 10 de Febrero de 1975.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-COM, Muros y C.C.T. taludes, aprobada por C.C.M.M. del Ministerio de Vivienda de 18 de Octubre y 22 de Noviembre de 1977 respectivamente.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-ADV, Vaciados y NTE-ADZ, Zanjas y pozos, aprobada por C.C.M.M. del Ministerio de Vivienda en 1976
- DECRETO 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Cualquier otra norma de obligado cumplimiento que fuere de aplicación o que se publicase durante el transcurso de la obra.



8. CONCLUSIONES



Esperando que en todo lo anterior expuesto en la presente memoria sea de conformidad de los citados Organismos y se ajuste totalmente a las Normas dictadas por la Administración, de acuerdo con las obras de demolición y derribo, a tal efecto es por lo que se redacta.

Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



Anejo nº2. Cálculo de estructuras

ÍNDICE



1. CALCULO ESTRUCTURA EDIFICIO
1.1 DATOS DE LA OBRA.....	2
1.1.1 Normas consideradas	2
1.1.2 Estados límite	2
1.2 ESTRUCTURA	4
1.2.1 Geometría	4
1.3 CIMENTACION	18
1.3.1 Elementos de cimentación aislados	29
1.3.2 Vigas	70
2. CALCULOS ESTRUCTURA MARQUESINA	86
2.1 DATOS DE LA OBRA.....	86
2.1.1 Normas consideradas	86
2.1.2 Estados límite	86
2.2 ESTRUCTURA	89
2.2.1 Geometría	89
2.3 CIMENTACION	112
2.3.1 Elementos de cimentación aislados	124
2.4 CÁLCULO DE CORREAS	138



1. CALCULO ESTRUCTURA EDIFICIO

1.1 DATOS DE LA OBRA

1.1.1 Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Acero conformado: EAE 2011

Aceros laminados y armados: EAE 2011

Categoría de uso: B. Zonas administrativas

1.1.2 Estados límite

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

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

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_p Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
 $g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 $y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $y_{a,i}$ 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: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero conformado: EAE 2011

E.L.U. de rotura. Acero laminado: EAE 2011

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno



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

Desplazamientos

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

Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: Instrucción de Acero Estructural (EAE)

Resistencias requeridas: R 30 y R 90

Revestimiento de protección	Densidad (kg/m³)	Conductividad (W/(m·K))	Calor específico (cal/kg·°C)
Placa de cartón yeso	800.0	0.20	406.04
Panel rígido de lana de roca	175.0	0.20	286.62

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

1.2 ESTRUCTURA

1.2.1 Geometría

Nudos

Referencias:

D_x , D_y , D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

q_x , q_y , q_z : Giros prescritos en ejes globales.



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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D_x	D_y	D_z	q_x	q_y	q_z	
N1	1.207	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	5.637	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	11.076	0.101	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	15.435	0.101	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	15.435	3.601	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	13.577	5.121	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	11.076	5.121	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.637	5.121	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.085	5.121	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	10.012	7.957	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	2.288	10.596	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	6.695	10.596	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	3.361	11.945	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	4.794	12.108	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	3.996	12.743	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	1.207	0.000	3.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	5.637	0.000	3.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	0.085	5.121	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.085	5.121	4.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	5.637	5.121	4.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	5.637	5.121	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	11.076	5.121	4.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	11.076	5.121	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	13.577	5.121	4.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	13.577	5.121	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	0.010	1.208	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	11.076	0.000	3.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	11.076	0.101	3.365	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	15.435	0.101	3.365	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	15.435	0.000	3.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N31	15.435	3.601	3.892	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	0.010	1.208	3.532	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	3.996	12.743	6.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	3.996	5.121	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	10.012	7.957	5.624	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	6.695	10.596	6.019	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	4.794	12.108	6.245	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	10.012	5.121	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	0.085	7.828	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	0.085	7.828	5.605	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	3.361	11.945	6.221	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	2.288	10.596	6.019	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	2.288	5.121	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	6.695	5.121	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	0.085	7.828	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.085	5.121	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	13.577	5.121	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	5.637	5.121	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	11.076	5.121	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	3.996	12.743	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	3.361	11.945	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	2.288	10.596	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	10.012	7.957	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	6.695	10.596	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	4.794	12.108	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	2.085	5.121	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	2.085	10.341	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	4.085	5.121	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	4.085	10.596	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	6.085	5.121	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	6.085	10.596	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	8.085	5.121	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	8.085	9.490	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	10.085	5.121	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	10.085	7.898	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	12.085	5.121	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	12.085	6.307	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	4.288	10.596	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N69	4.288	12.511	3.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	2.844	12.356	10.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	5.205	12.624	10.160	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	5.205	12.624	6.245	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	2.844	12.356	6.221	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	5.205	12.624	7.664	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	5.205	12.624	8.912	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	2.844	12.356	5.168	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	2.844	12.356	7.664	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	2.844	12.356	8.912	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	2.844	12.356	10.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	3.890	13.671	10.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	5.205	12.624	10.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	3.890	13.671	4.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	3.996	12.743	4.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	3.890	13.671	5.868	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	3.890	13.671	7.116	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	3.890	13.671	8.364	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	3.890	13.671	9.612	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	2.844	12.356	4.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	5.205	12.624	4.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	5.205	12.624	5.368	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	5.205	12.624	6.616	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	5.205	12.624	7.864	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	5.205	12.624	9.112	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	2.844	12.356	5.368	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	2.844	12.356	6.616	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	2.844	12.356	7.864	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	2.844	12.356	9.112	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	3.361	11.945	4.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	4.794	12.108	4.120	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	3.890	13.671	6.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	13.577	5.121	3.892	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados



Materiales utilizados							
Material		E	n	G	f _y	a _t	g
Tipo	Designación	(kp/cm²)		(kp/cm²)	(kp/cm²)	(m/m°C)	(t/m³)
Acero laminado	S275 (EAE)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Acero conformado	S235	2140672.8	0.300	823335.7	2395.5	0.000012	7.850

Notación:

E: Módulo de elasticidad

n: Módulo de Poisson

G: Módulo de cortadura

f_y: Límite elástico

a_t: Coeficiente de dilatación

g: Peso específico

Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275 (EAE)	N1/N16	N1/N16	HE 140 A (HEA)	3.350	1.00	1.00	-	-
		N2/N17	N2/N17	HE 140 A (HEA)	3.350	1.00	1.00	-	-
		N3/N28	N3/N28	HE 140 A (HEA)	3.365	1.00	1.00	-	-
		N9/N46	N9/N18	HE 140 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N46/N19	N9/N18	HE 140 A (HEA)	0.820	1.00	1.00	-	-
		N19/N18	N9/N18	HE 140 A (HEA)	1.080	1.00	1.00	-	-
		N8/N48	N8/N21	HE 160 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N48/N20	N8/N21	HE 160 A (HEA)	0.820	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N8/N21	HE 160 A (HEA)	1.080	1.00	1.00	-	-
		N7/N49	N7/N23	HE 160 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N49/N22	N7/N23	HE 160 A (HEA)	0.820	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N7/N23	HE 160 A (HEA)	1.080	1.00	1.00	-	-
		N6/N47	N6/N25	HE 140 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N47/N101	N6/N25	HE 140 A (HEA)	0.592	1.00	1.00	-	-
		N101/N24	N6/N25	HE 140 A (HEA)	0.228	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N6/N25	HE 140 A (HEA)	1.080	1.00	1.00	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 180 (IPE)	5.178	0.24	1.00	1.250	2.589
		N27/N28	N27/N22	IPE 180 (IPE)	0.102	1.00	1.00	-	-
		N28/N22	N27/N22	IPE 180 (IPE)	5.077	0.25	1.00	1.250	2.538
		N4/N29	N4/N29	HE 140 A (HEA)	3.365	1.00	1.00	-	-
		N5/N31	N5/N31	HE 140 A (HEA)	3.892	1.00	1.00	-	-
		N31/N24	N31/N24	IPE 160 (IPE)	2.411	0.52	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N30/N29	N30/N31	IPE 160 (IPE)	0.102	1.00	1.00	-	-
		N29/N31	N30/N31	IPE 160 (IPE)	3.540	0.35	1.00	-	-
		N32/N19	N32/N19	IPE 160 (IPE)	3.958	0.32	1.00	-	-
		N16/N32	N16/N32	IPE 160 (IPE)	1.710	0.73	1.00	-	-
		N26/N32	N26/N32	HE 140 A (HEA)	3.532	1.00	1.00	-	-
		N18/N43	N18/N25	HE 180 A (HEA)	2.202	1.00	1.00	-	-
		N43/N34	N18/N25	HE 180 A (HEA)	1.708	1.00	1.00	-	-
		N34/N21	N18/N25	HE 180 A (HEA)	1.641	1.00	1.00	-	-
		N21/N44	N18/N25	HE 180 A (HEA)	1.058	1.00	1.00	-	-
		N44/N38	N18/N25	HE 180 A (HEA)	3.317	1.00	1.00	-	-
		N38/N23	N18/N25	HE 180 A (HEA)	1.064	1.00	1.00	-	-
		N23/N25	N18/N25	HE 180 A (HEA)	2.501	1.00	1.00	-	-
		N15/N50	N15/N33	HE 140 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N50/N83	N15/N33	HE 140 A (HEA)	1.320	1.00	1.00	-	-
		N83/N33	N15/N33	HE 140 A (HEA)	1.720	1.00	1.00	-	-
		N25/N35	N25/N33	IPE 160 (IPE)	4.575	0.27	1.00	-	-
		N35/N36	N25/N33	IPE 160 (IPE)	4.257	0.29	1.00	-	-
		N36/N37	N25/N33	IPE 160 (IPE)	2.440	0.51	1.00	-	-
		N37/N33	N25/N33	IPE 160 (IPE)	1.024	1.00	1.00	-	-
		N10/N53	N10/N35	HE 160 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N53/N35	N10/N35	HE 160 A (HEA)	2.324	1.00	1.00	-	-
		N12/N54	N12/N36	HE 160 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N54/N36	N12/N36	HE 160 A (HEA)	2.719	1.00	1.00	-	-
		N14/N55	N14/N37	HE 140 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N55/N99	N14/N37	HE 140 A (HEA)	0.820	1.00	1.00	-	-
		N99/N37	N14/N37	HE 140 A (HEA)	2.125	1.00	1.00	-	-
		N38/N35	N38/N35	IPE 180 (IPE)	2.868	0.44	1.00	1.250	1.434
		N18/N40	N18/N40	IPE 200 (IPE)	2.737	0.46	1.00	-	-
		N39/N45	N39/N40	HE 140 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N45/N40	N39/N40	HE 140 A (HEA)	2.305	1.00	1.00	-	-
		N40/N42	N40/N33	IPE 160 (IPE)	3.561	0.35	1.00	-	-
		N42/N41	N40/N33	IPE 160 (IPE)	1.736	0.72	1.00	-	-
		N41/N33	N40/N33	IPE 160 (IPE)	1.027	1.00	1.00	-	-
		N13/N51	N13/N41	HE 140 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N51/N98	N13/N41	HE 140 A (HEA)	0.820	1.00	1.00	-	-
		N98/N41	N13/N41	HE 140 A (HEA)	2.101	1.00	1.00	-	-
		N11/N52	N11/N42	HE 160 A (HEA)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N52/N42	N11/N42	HE 160 A (HEA)	2.719	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N43/N42	N43/N42	IPE 180 (IPE)	5.536	0.23	1.00	1.250	2.768
		N44/N36	N44/N36	IPE 180 (IPE)	5.536	0.23	1.00	1.250	2.768
		N46/N45	N46/N45	IPE 240 (IPE)	2.707	0.00	1.00	-	-
		N52/N59	N52/N54	IPE 240 (IPE)	1.798	0.00	1.00	-	-
		N59/N68	N52/N54	IPE 240 (IPE)	0.202	0.00	1.00	-	-
		N68/N61	N52/N54	IPE 240 (IPE)	1.798	0.00	1.00	-	-
		N61/N54	N52/N54	IPE 240 (IPE)	0.610	0.00	1.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	IPE 240 (IPE)	5.221	0.00	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	IPE 240 (IPE)	5.475	0.00	1.00	-	-
		N60/N61	N60/N61	IPE 240 (IPE)	5.475	0.00	1.00	-	-
		N62/N63	N62/N63	IPE 240 (IPE)	4.369	0.00	1.00	-	-
		N64/N65	N64/N65	IPE 240 (IPE)	2.778	0.00	1.00	-	-
		N66/N67	N66/N67	IPE 240 (IPE)	1.186	0.00	1.00	-	-
		N68/N69	N68/N69	IPE 160 (IPE)	1.915	0.00	1.00	-	-
		N46/N56	N46/N48	IPE 300 (IPE)	2.000	0.00	1.00	-	-
		N56/N58	N46/N48	IPE 300 (IPE)	2.000	0.00	1.00	-	-
		N58/N48	N46/N48	IPE 300 (IPE)	1.551	0.00	1.00	-	-
		N48/N60	N48/N49	IPE 300 (IPE)	0.449	0.00	1.00	-	-
		N60/N62	N48/N49	IPE 300 (IPE)	2.000	0.00	1.00	-	-
		N62/N64	N48/N49	IPE 300 (IPE)	2.000	0.00	1.00	-	-
		N64/N49	N48/N49	IPE 300 (IPE)	0.990	0.00	1.00	-	-
		N49/N66	N49/N47	IPE 300 (IPE)	1.010	0.00	1.00	-	-
		N66/N47	N49/N47	IPE 300 (IPE)	1.491	0.00	1.00	-	-
		N52/N51	N52/N51	IPE 160 (IPE)	1.724	0.00	1.00	-	-
		N51/N50	N51/N50	IPE 160 (IPE)	1.020	0.00	1.00	-	-
		N45/N57	N45/N52	IPE 240 (IPE)	3.212	0.00	1.00	-	-
		N57/N52	N45/N52	IPE 240 (IPE)	0.325	0.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	IPE 160 (IPE)	2.429	0.00	1.00	-	-
		N47/N67	N47/N53	IPE 240 (IPE)	1.906	0.00	1.00	-	-
		N67/N65	N47/N53	IPE 240 (IPE)	2.556	0.00	1.00	-	-
		N65/N53	N47/N53	IPE 240 (IPE)	0.094	0.00	1.00	-	-
		N53/N63	N53/N54	IPE 240 (IPE)	2.462	0.00	1.00	-	-
		N63/N54	N53/N54	IPE 240 (IPE)	1.777	0.00	1.00	-	-
		N55/N69	N55/N50	IPE 160 (IPE)	0.647	0.00	1.00	-	-
		N69/N50	N55/N50	IPE 160 (IPE)	0.373	0.00	1.00	-	-
		N79/N80	N79/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	1.00	1.00	-	-
		N81/N80	N81/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	1.00	1.00	-	-
		N79/N81	N79/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	2.377	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N99/N89	N99/N89	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.660	1.00	1.00	-	-
		N83/N82	N83/N82	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.934	1.00	1.00	-	-
		N98/N88	N98/N88	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.661	1.00	1.00	-	-
		N88/N76	N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	1.048	1.00	1.00	-	-
		N76/N94	N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N94/N73	N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	0.853	1.00	1.00	-	-
		N73/N95	N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	0.395	1.00	1.00	-	-
		N95/N77	N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	1.048	1.00	1.00	-	-
		N77/N96	N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N96/N78	N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	1.048	1.00	1.00	-	-
		N78/N97	N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N97/N70	N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	1.048	1.00	1.00	-	-
		N70/N79	N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N89/N90	N89/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N90/N72	N89/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	0.877	1.00	1.00	-	-
		N72/N91	N89/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	0.371	1.00	1.00	-	-
		N91/N74	N89/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	1.048	1.00	1.00	-	-
		N74/N92	N89/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N92/N75	N89/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	1.048	1.00	1.00	-	-
		N75/N93	N89/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N93/N71	N89/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	1.048	1.00	1.00	-	-
		N71/N81	N89/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N82/N84	N82/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N84/N100	N82/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	0.472	1.00	1.00	-	-
		N100/N85	N82/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	0.776	1.00	1.00	-	-
		N85/N86	N82/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N86/N87	N82/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N87/N80	N82/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	1.248	1.00	1.00	-	-
		N88/N82	N88/N82	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	1.00	1.00	-	-
		N89/N82	N89/N82	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	1.00	1.00	-	-
		N33/N100	N33/N100	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.934	1.00	1.00	-	-
		N37/N72	N37/N72	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.660	1.00	1.00	-	-
		N41/N73	N41/N73	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.661	1.00	1.00	-	-
		N82/N90	N82/N90	SHS 80x4.0 (SHS)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N90/N84	N90/N84	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	1.00	1.00	-	-
		N84/N91	N84/N91	SHS 80x4.0 (SHS)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N91/N85	N91/N85	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	1.00	1.00	-	-
		N85/N92	N85/N92	SHS 80x4.0 (SHS)	1.840	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N92/N86	N92/N86	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	1.00	1.00	-	-
		N86/N93	N86/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N93/N87	N93/N87	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	1.00	1.00	-	-
		N87/N81	N87/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N82/N94	N82/N94	SHS 80x4.0 (SHS)	1.839	1.00	1.00	-	-
		N94/N84	N94/N84	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	1.00	1.00	-	-
		N84/N95	N84/N95	SHS 80x4.0 (SHS)	1.839	1.00	1.00	-	-
		N95/N85	N95/N85	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	1.00	1.00	-	-
		N85/N96	N85/N96	SHS 80x4.0 (SHS)	1.839	1.00	1.00	-	-
		N96/N86	N96/N86	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	1.00	1.00	-	-
		N86/N97	N86/N97	SHS 80x4.0 (SHS)	1.839	1.00	1.00	-	-
		N97/N87	N97/N87	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	1.00	1.00	-	-
		N87/N79	N87/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	1.839	1.00	1.00	-	-
		N95/N91	N95/N91	SHS 80x4.0 (SHS)	2.377	1.00	1.00	-	-
		N96/N92	N96/N92	SHS 80x4.0 (SHS)	2.377	1.00	1.00	-	-
		N97/N93	N97/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	2.377	1.00	1.00	-	-
		N9/N45	N9/N45	R 12 (R)	4.268	0.00	0.00	-	-
		N39/N46	N39/N46	R 12 (R)	4.268	0.00	0.00	-	-
		N14/N50	N14/N50	R 12 (R)	3.454	0.00	0.00	-	-
		N15/N55	N15/N55	R 12 (R)	3.454	0.00	0.00	-	-
		N15/N51	N15/N51	R 12 (R)	3.454	0.00	0.00	-	-
		N13/N50	N13/N50	R 12 (R)	3.454	0.00	0.00	-	-
		N45/N18	N45/N18	R 12 (R)	3.307	0.00	0.00	-	-
		N46/N40	N46/N40	R 12 (R)	3.555	0.00	0.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	R 12 (R)	7.510	0.00	0.00	-	-
		N27/N20	N27/N20	R 12 (R)	7.510	0.00	0.00	-	-
		N60/N59	N60/N59	R 12 (R)	5.829	0.00	0.00	-	-
		N58/N61	N58/N61	R 12 (R)	5.829	0.00	0.00	-	-
		N64/N63	N64/N63	R 12 (R)	4.805	0.00	0.00	-	-
		N62/N65	N62/N65	R 12 (R)	3.423	0.00	0.00	-	-
		N43/N36	N43/N36	R 12 (R)	7.076	0.00	0.00	-	-
		N44/N42	N44/N42	R 12 (R)	7.076	0.00	0.00	-	-
		N31/N101	N31/N101	SHS 80x4.0 (SHS)	2.400	1.00	1.00	-	-
		N5/N101	N5/N101	R 12 (R)	4.572	0.00	0.00	-	-
		N6/N31	N6/N31	R 12 (R)	4.572	0.00	0.00	-	-
Acero conformado	S235	N42/N36	N42/N36	ZF-225x2.5 (Z)	4.408	0.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	ZF-225x2.5 (Z)	4.430	0.00	1.00	-	-
		N17/N27	N17/N27	ZF-225x2.5 (Z)	5.439	0.00	1.00	-	-



Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coile.e-visado.net>

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N27/N30	N27/N30	ZF-225x2.5 (Z)	4.359	0.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	ZF-225x2.5 (Z)	5.551	0.00	1.00	-	-
		N20/N22	N20/N22	ZF-225x2.5 (Z)	5.439	0.00	1.00	-	-
		N22/N24	N22/N24	ZF-225x2.5 (Z)	2.501	0.00	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



Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coile.e-visado.net>

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N16, N2/N17, N3/N28, N9/N18, N6/N25, N4/N29, N5/N31, N26/N32, N15/N33, N14/N37, N39/N40 y N13/N41
2	N8/N21, N7/N23, N10/N35, N12/N36 y N11/N42
3	N17/N20, N27/N22, N38/N35, N43/N42 y N44/N36
4	N31/N24, N30/N31, N32/N19, N16/N32, N25/N33, N40/N33, N68/N69, N52/N51, N51/N50, N54/N55 y N55/N50
5	N18/N25
6	N18/N40
7	N46/N45, N52/N54, N56/N57, N58/N59, N60/N61, N62/N63, N64/N65, N66/N67, N45/N52, N47/N53 y N53/N54
8	N46/N48, N48/N49 y N49/N47
9	N79/N80, N81/N80, N79/N81, N88/N79, N89/N81, N82/N80, N88/N82, N89/N82, N82/N90, N90/N84, N84/N91, N91/N85, N85/N92, N92/N86, N86/N93, N93/N87, N87/N81, N82/N94, N94/N84, N84/N95, N95/N85, N85/N96, N96/N86, N86/N97, N97/N87, N87/N79, N95/N91, N96/N92, N97/N93 y N31/N101
10	N99/N89, N83/N82, N98/N88, N33/N100, N37/N72 y N41/N73
11	N9/N45, N39/N46, N14/N50, N15/N55, N15/N51, N13/N50, N45/N18, N46/N40, N17/N22, N27/N20, N60/N59, N58/N61, N64/N63, N62/N65, N43/N36, N44/N42, N5/N101 y N6/N31
12	N42/N36, N16/N17, N17/N27, N27/N30, N19/N20, N20/N22 y N22/N24

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EAE)	1	HE 140 A, (HEA)	31.40	17.85	5.74	1033.00	389.30	8.10

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
		2	HE 160 A, (HEA)	38.80	21.60	7.24	1673.00	615.60	12.10
		3	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.73
		4	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.54
		5	HE 180 A, (HEA)	45.30	25.65	8.21	2510.00	924.60	14.89
		6	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		7	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		8	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		9	SHS 80x4.0, (SHS)	11.74	5.07	5.07	110.63	110.63	180.25
		10	RHS 150x70x4.0, (RHS)	16.54	4.40	9.73	465.71	141.47	357.47
		11	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
Acero conformado	S235	12	ZF-225x2.5, (Z)	10.14	3.02	5.56	768.21	118.47	0.21

Notación:

Ref.: Referencia

A: Área de la sección transversal

Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'

Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'

Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'

Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'

It: Inercia a torsión

Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (EAE)	N1/N16	HE 140 A (HEA)	3.350	0.011	82.57
		N2/N17	HE 140 A (HEA)	3.350	0.011	82.57
		N3/N28	HE 140 A (HEA)	3.365	0.011	82.95
		N9/N18	HE 140 A (HEA)	5.200	0.016	128.17
		N8/N21	HE 160 A (HEA)	5.200	0.020	158.38
		N7/N23	HE 160 A (HEA)	5.200	0.020	158.38
		N6/N25	HE 140 A (HEA)	5.200	0.016	128.17
		N17/N20	IPE 180 (IPE)	5.178	0.012	97.15
		N27/N22	IPE 180 (IPE)	5.178	0.012	97.15
		N4/N29	HE 140 A (HEA)	3.365	0.011	82.95
		N5/N31	HE 140 A (HEA)	3.892	0.012	95.92
		N31/N24	IPE 160 (IPE)	2.411	0.005	38.04
		N30/N31	IPE 160 (IPE)	3.642	0.007	57.46



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N32/N19	IPE 160 (IPE)	3.958	0.008	62.45
		N16/N32	IPE 160 (IPE)	1.710	0.003	26.98
		N26/N32	HE 140 A (HEA)	3.532	0.011	87.05
		N18/N25	HE 180 A (HEA)	13.491	0.061	479.76
		N15/N33	HE 140 A (HEA)	6.340	0.020	156.27
		N25/N33	IPE 160 (IPE)	12.296	0.025	194.01
		N10/N35	HE 160 A (HEA)	5.624	0.022	171.30
		N12/N36	HE 160 A (HEA)	6.019	0.023	183.32
		N14/N37	HE 140 A (HEA)	6.245	0.020	153.93
		N38/N35	IPE 180 (IPE)	2.868	0.007	53.80
		N18/N40	IPE 200 (IPE)	2.737	0.008	61.23
		N39/N40	HE 140 A (HEA)	5.605	0.018	138.15
		N40/N33	IPE 160 (IPE)	6.324	0.013	99.78
		N13/N41	HE 140 A (HEA)	6.221	0.020	153.33
		N11/N42	HE 160 A (HEA)	6.019	0.023	183.32
		N43/N42	IPE 180 (IPE)	5.536	0.013	103.86
		N44/N36	IPE 180 (IPE)	5.536	0.013	103.86
		N46/N45	IPE 240 (IPE)	2.707	0.011	83.08
		N52/N54	IPE 240 (IPE)	4.408	0.017	135.28
		N56/N57	IPE 240 (IPE)	5.221	0.020	160.24
		N58/N59	IPE 240 (IPE)	5.475	0.021	168.04
		N60/N61	IPE 240 (IPE)	5.475	0.021	168.04
		N62/N63	IPE 240 (IPE)	4.369	0.017	134.09
		N64/N65	IPE 240 (IPE)	2.778	0.011	85.25
		N66/N67	IPE 240 (IPE)	1.186	0.005	36.41
		N68/N69	IPE 160 (IPE)	1.915	0.004	30.22
		N46/N48	IPE 300 (IPE)	5.551	0.030	234.45
		N48/N49	IPE 300 (IPE)	5.439	0.029	229.70
		N49/N47	IPE 300 (IPE)	2.501	0.013	105.63
		N52/N51	IPE 160 (IPE)	1.724	0.003	27.20
		N51/N50	IPE 160 (IPE)	1.020	0.002	16.09
		N45/N52	IPE 240 (IPE)	3.537	0.014	108.57
		N54/N55	IPE 160 (IPE)	2.429	0.005	38.33
		N47/N53	IPE 240 (IPE)	4.555	0.018	139.81
		N53/N54	IPE 240 (IPE)	4.238	0.017	130.09
		N55/N50	IPE 160 (IPE)	1.020	0.002	16.09
		N79/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	0.002	16.15
		N81/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	0.002	16.16



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N79/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	2.377	0.003	21.90
		N99/N89	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.660	0.001	8.57
		N83/N82	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.934	0.002	12.13
		N98/N88	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.661	0.001	8.58
		N88/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	6.240	0.007	57.50
		N89/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	6.240	0.007	57.50
		N82/N80	SHS 80x4.0 (SHS)	6.240	0.007	57.50
		N88/N82	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	0.002	16.15
		N89/N82	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	0.002	16.16
		N33/N100	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.934	0.002	12.13
		N37/N72	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.660	0.001	8.57
		N41/N73	RHS 150x70x4.0 (RHS)	0.661	0.001	8.58
		N82/N90	SHS 80x4.0 (SHS)	1.840	0.002	16.95
		N90/N84	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	0.002	16.16
		N84/N91	SHS 80x4.0 (SHS)	1.840	0.002	16.95
		N91/N85	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	0.002	16.16
		N85/N92	SHS 80x4.0 (SHS)	1.840	0.002	16.95
		N92/N86	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	0.002	16.16
		N86/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	1.840	0.002	16.95
		N93/N87	SHS 80x4.0 (SHS)	1.754	0.002	16.16
		N87/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	1.840	0.002	16.95
		N82/N94	SHS 80x4.0 (SHS)	1.839	0.002	16.95
		N94/N84	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	0.002	16.15
		N84/N95	SHS 80x4.0 (SHS)	1.839	0.002	16.95
		N95/N85	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	0.002	16.15
		N85/N96	SHS 80x4.0 (SHS)	1.839	0.002	16.95
		N96/N86	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	0.002	16.15
		N86/N97	SHS 80x4.0 (SHS)	1.839	0.002	16.95
		N97/N87	SHS 80x4.0 (SHS)	1.753	0.002	16.15
		N87/N79	SHS 80x4.0 (SHS)	1.839	0.002	16.95
		N95/N91	SHS 80x4.0 (SHS)	2.377	0.003	21.90
		N96/N92	SHS 80x4.0 (SHS)	2.377	0.003	21.90
		N97/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	2.377	0.003	21.90
		N9/N45	R 12 (R)	4.268	0.000	3.79
		N39/N46	R 12 (R)	4.268	0.000	3.79
		N14/N50	R 12 (R)	3.454	0.000	3.07
		N15/N55	R 12 (R)	3.454	0.000	3.07
		N15/N51	R 12 (R)	3.454	0.000	3.07



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N13/N50	R 12 (R)	3.454	0.000	3.07
		N45/N18	R 12 (R)	3.307	0.000	2.94
		N46/N40	R 12 (R)	3.555	0.000	3.16
		N17/N22	R 12 (R)	7.510	0.001	6.67
		N27/N20	R 12 (R)	7.510	0.001	6.67
		N60/N59	R 12 (R)	5.829	0.001	5.17
		N58/N61	R 12 (R)	5.829	0.001	5.17
		N64/N63	R 12 (R)	4.805	0.001	4.27
		N62/N65	R 12 (R)	3.423	0.000	3.04
		N43/N36	R 12 (R)	7.076	0.001	6.28
		N44/N42	R 12 (R)	7.076	0.001	6.28
		N31/N101	SHS 80x4.0 (SHS)	2.400	0.003	22.12
		N5/N101	R 12 (R)	4.572	0.001	4.06
		N6/N31	R 12 (R)	4.572	0.001	4.06
Acero conformado	S235	N42/N36	ZF-225x2.5 (Z)	4.408	0.004	35.07
		N16/N17	ZF-225x2.5 (Z)	4.430	0.004	35.24
		N17/N27	ZF-225x2.5 (Z)	5.439	0.006	43.27
		N27/N30	ZF-225x2.5 (Z)	4.359	0.004	34.68
		N19/N20	ZF-225x2.5 (Z)	5.551	0.006	44.17
		N20/N22	ZF-225x2.5 (Z)	5.439	0.006	43.27
		N22/N24	ZF-225x2.5 (Z)	2.501	0.003	19.90
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

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)
		HEA	HE 140 A	55.664	97.217		0.175	0.345		1372.06	2706.52	
			HE 160 A	28.062			0.109			854.71		
			HE 180 A	13.491			0.061			479.76		
			IPE 180	24.296			0.058			455.82		
			IPE 160	38.449			0.077			606.67		
			IPE 200	2.737			0.008			61.23		
			IPE 240	43.948			0.172			1348.91		
		S275 (EAE) IPE	IPE 300	13.491			0.073			569.78		

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		SHS	SHS 80x4.0	70.060	122.920		0.082	0.388		645.57	3042.41	
					70.060		0.082	0.082			645.57	
			RHS 150x70x4.0	4.510			0.007	0.007		58.55		
			R 12	87.415	4.510		0.010	0.007		77.61	58.55	
					87.415		0.010	0.010			77.61	
						382.122			0.832			6530.65
Acero conformado	S235	Z	ZF-225x2.5	32.126			0.033			255.60		
					32.126		0.033	0.033			255.60	
						32.126		0.033	0.033			255.60

Perfiles de acero: Medición de las superficies a pintar					
Tipo	Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Acero laminado	HEA	HE 140 A	0.815	55.664	45.366
		HE 160 A	0.932	28.062	26.154
		HE 180 A	1.050	13.491	14.166
	IPE	IPE 180	0.713	24.296	17.332
		IPE 160	0.638	38.449	24.531
		IPE 200	0.789	2.737	2.159
		IPE 240	0.948	43.948	41.645
		IPE 300	1.186	13.491	15.998
	SHS	SHS 80x4.0	0.306	70.060	21.434
	RHS	RHS 150x70x4.0	0.426	4.510	1.921
	R	R 12	0.038	87.415	3.295
	Subtotal				214.001
Acero conformado	Z	ZF-225x2.5	0.816	32.126	26.210
	Subtotal				26.210
Total					240.211

1.2.2 Resultados

Barras

Comprobaciones E.L.U. (resumido)


Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011) - TEMPERATURA AMBIENTE															Es
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	
N1/N16	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.35 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 16.4$	x: 0 m $\eta = 27.3$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 30.4$
N2/N17	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.35 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 46.5$	x: 0 m $\eta = 25.5$	x: 0 m $\eta = 9.3$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 9.3$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 58.4$
N3/N28	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.365 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta = 16.2$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 55.3$
N9/N46	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 33.7$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 31.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 65.0$
N46/N19	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.82 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0.82 m $\eta = 6.4$	x: 0.82 m $\eta = 9.1$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.82 m $\eta = 11.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.82 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 11.9$
N19/N18	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.08 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 1.08 m $\eta = 21.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.08 m $\eta = 22.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 22.3$
N8/N48	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 46.0$	x: 0 m $\eta = 24.8$	x: 0 m $\eta = 24.9$	$\eta = 2.8$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 75.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 2.4$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 75.6$
N48/N20	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.82 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0.82 m $\eta = 17.3$	x: 0.82 m $\eta = 9.5$	$\eta = 4.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.82 m $\eta = 24.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.3$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 24.3$
N20/N21	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.08 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 1.08 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.08 m $\eta = 21.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 21.1$
N7/N49	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 24.4$	x: 0 m $\eta = 23.2$	x: 0 m $\eta = 25.1$	$\eta = 2.4$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 52.2$
N49/N22	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.82 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0.82 m $\eta = 16.0$	x: 0.82 m $\eta = 9.0$	$\eta = 2.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.82 m $\eta = 19.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 19.8$
N22/N23	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.08 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 18.8$	x: 1.08 m $\eta = 23.6$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 24.7$
N6/N47	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta = 36.5$	x: 0 m $\eta = 28.9$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 60.3$
N47/N101	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.592 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0.592 m $\eta = 19.7$	x: 0.592 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.592 m $\eta = 22.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0.592 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 22.8$
N101/N24	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.228 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.228 m $\eta = 12.0$	x: 0 m $\eta = 16.6$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0.228 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0.228 m $\eta = 2.6$	CUMPLE $\eta = 20.5$
N24/N25	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.08 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 20.0$	x: 1.08 m $\eta = 27.9$	x: 1.08 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.08 m $\eta = 31.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.1$	x: 1.08 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	CUMPLE $\eta = 31.0$
N17/N20	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5.178 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 5.178 m $\eta = 48.9$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 5.178 m $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.178 m $\eta = 49.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 49.0$
N27/N28	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.051 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.102 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.102 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0.102 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.5$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 30.5$	x: 0.102 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 30.5$
N28/N22	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5.077 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 5.077 m $\eta = 9.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.8$
N4/N29	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.365 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 20.9$	x: 0 m $\eta = 24.8$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 33.1$
N5/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.892 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 18.5$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 41.8$
N31/N24	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.411 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 2.411 m $\eta = 17.5$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.411 m $\eta = 24.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 24.3$
N30/N29	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.051 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.102 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.102 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	x: 0.102 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.6$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 22.0$	x: 0.102 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 22.0$
N29/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.54 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 15.0$	x: 3.54 m $\eta = 19.4$	x: 3.54 m $\eta = 3.4$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.54 m $\eta = 27.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 27.2$
N32/N19	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.958 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 16.3$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 3.958 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 19.6$
N16/N32	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.71 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 1.71 m $\eta = 11.5$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 1.71 m $\eta = 3.0$	x: 1.71 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.71 m $\eta = 16.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1.71 m $\eta = 3.0$	x: 1.71 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 16.8$
N26/N32	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.532 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 14.7$	x: 0 m $\eta = 31.3$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 34.7$
N18/N43	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	x: 2.202 m $\eta = 12.1$	x: 2.202 m $\eta = 12.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.202 m $\eta = 17.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 17.2$
N43/N34	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 12.1$	x: 0 m $\eta = 12.6$	x: 1.708 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 1.708 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 17.2$
N34/N21	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 1.641 m $\eta = 12.6$	</										

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011) - TEMPERATURA AMBIENTE															Es
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N25/N35	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 4.575 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 25.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 4.117 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 19.5$
N35/N36	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 4.257 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 4.257 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.257 m $\eta = 10.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.5$
N36/N37	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.44 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 2.44 m $\eta = 4.5$	x: 2.44 m $\eta = 16.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.44 m $\eta = 19.5$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 19.5$
N37/N33	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.024 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 1.024 m $\eta = 17.1$	x: 0 m $\eta = 27.8$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 1.024 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 1.024 m $\eta = 1.6$	CUMPLE $\eta = 30.3$
N10/N53	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 36.1$	x: 3.3 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 52.0$
N53/N35	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.324 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0.775 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 2.324 m $\eta = 2.7$	x: 2.324 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.324 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 20.4$
N12/N54	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 22.6$	x: 0 m $\eta = 32.6$	x: 0 m $\eta = 10.6$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 49.6$
N54/N36	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.719 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0.777 m $\eta = 7.2$	x: 2.719 m $\eta = 7.5$	x: 2.719 m $\eta = 2.3$	x: 2.719 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.165 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.719 m $\eta = 2.3$	x: 2.719 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 9.5$
N14/N55	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.3 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 10.0$	x: 0 m $\eta = 26.6$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 37.9$
N55/N99	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.82 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0.82 m $\eta = 11.9$	x: 0.82 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.82 m $\eta = 14.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.8$
N99/N37	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.125 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 2.125 m $\eta = 5.1$	x: 2.125 m $\eta = 7.2$	x: 2.125 m $\eta = 1.5$	x: 1.913 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.125 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.125 m $\eta = 1.5$	x: 1.913 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 10.7$
N38/N35	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.205 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.868 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 1.434 m $\eta = 7.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 3.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.205 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.434 m $\eta = 7.7$	x: 0.205 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.7$
N18/N40	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.737 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 2.737 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 30.1$	x: 2.737 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.737 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 31.0$
N39/N45	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 24.2$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 36.5$
N45/N40	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.305 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 2.305 m $\eta = 10.9$	x: 2.305 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.305 m $\eta = 16.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.305 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 16.2$
N40/N42	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.561 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 23.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 35.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 35.3$
N42/N41	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.736 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 12.1$	x: 1.736 m $\eta = 29.1$	x: 1.736 m $\eta = 2.8$	x: 1.736 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.736 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 1.736 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 36.6$
N41/N33	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.027 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 1.027 m $\eta = 22.3$	x: 0 m $\eta = 30.2$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 1.027 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 1.027 m $\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 32.6$
N13/N51	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.3 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 0 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 35.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 35.3$
N51/N98	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.82 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0.82 m $\eta = 11.9$	x: 0.82 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.82 m $\eta = 15.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.82 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 15.5$
N98/N41	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.101 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 2.101 m $\eta = 6.1$	x: 2.101 m $\eta = 14.9$	x: 2.101 m $\eta = 1.6$	x: 1.891 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.101 m $\eta = 18.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.101 m $\eta = 1.6$	x: 1.891 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 18.1$
N11/N52	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 21.0$	x: 0 m $\eta = 20.0$	x: 0 m $\eta = 23.9$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 49.4$
N52/N42	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.719 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0.971 m $\eta = 4.9$	x: 2.719 m $\eta = 25.4$	x: 2.719 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.719 m $\eta = 25.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.719 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 25.7$
N43/N42	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.277 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5.536 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 2.768 m $\eta = 34.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 6.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.277 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.768 m $\eta = 34.9$	x: 0.277 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 34.9$
N44/N36	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.277 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5.536 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 2.768 m $\eta = 43.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.277 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.768 m $\eta = 40.2$	x: 0.277 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 43.8$
N46/N45	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.193 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 1.353 m $\eta = 9.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 4.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.193 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.353 m $\eta = 10.4$	x: 0.193 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 10.4$
N52/N59	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.225 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.7$	x: 1.798 m $\eta = 91.4$	x: 1.798 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 17.0$	$\eta < 0.1$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	x: 1.798 m $\eta = 92.5$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 92.5$
N59/N68	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 91.4$	x: 0.202 m $\eta = 2.3$	x: 0.202 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 92.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 0.202 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 92.5$
N68/N61	$\bar{\lambda} <$															

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011) - TEMPERATURA AMBIENTE															Es
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_t	N_z	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N64/N65	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.198 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	x: 1.389 m $\eta = 18.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 9.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.198 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta =$
N66/N67	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.198 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.593 m $\eta = 2.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 3.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.198 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.1$
N68/N69	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.766 m $\eta = 17.7$	x: 1.915 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 10.3$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.958 m $\eta = 19.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 10.4$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 19.1$
N46/N56	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 2 m $\eta = 94.9$	x: 2 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 24.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 95.6$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 95.6$
N56/N58	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.6 m $\eta = 96.7$	x: 2 m $\eta = 3.1$	x: 2 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.6 m $\eta = 97.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 97.7$
N58/N48	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 86.8$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 1.551 m $\eta = 27.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 88.3$
N48/N60	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.224 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.449 m $\eta = 33.1$	x: 0.449 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 32.3$	$\eta = 0.6$	x: 0.224 m $\eta < 0.1$	x: 0.224 m $\eta < 0.1$	x: 0.449 m $\eta = 35.3$	x: 0.224 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 35.3$
N60/N62	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2 m $\eta = 88.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 16.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 89.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 16.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.6$
N62/N64	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 2 m $\eta = 12.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 89.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 89.6$
N64/N49	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.99 m $\eta = 23.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 50.5$
N49/N66	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.168 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	x: 1.01 m $\eta = 11.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 6.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.168 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.01 m $\eta = 11.2$	x: 0.168 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.2$
N66/N47	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 11.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.491 m $\eta = 6.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.2$
N52/N51	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 27.8$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 31.5$
N51/N50	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.17 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0.51 m $\eta = 1.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.17 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.51 m $\eta = 1.9$	x: 0.17 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 1.9$
N45/N57	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.201 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.5$	x: 3.212 m $\eta = 14.8$	x: 3.212 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta < 0.1$	x: 3.212 m $\eta = 15.5$	x: 0.201 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 15.5$
N57/N52	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 14.8$	x: 0.325 m $\eta = 1.5$	x: 0.325 m $\eta = 16.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 16.9$
N54/N55	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.202 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.9$	x: 1.012 m $\eta = 10.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 4.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.202 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.012 m $\eta = 11.5$	x: 0.202 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.5$
N47/N67	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.191 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 1.906 m $\eta = 17.8$	x: 1.906 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.191 m $\eta < 0.1$	x: 0.191 m $\eta < 0.1$	x: 1.906 m $\eta = 18.0$	x: 0.191 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 18.0$
N67/N65	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 2.556 m $\eta = 0.3$	x: 2.556 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 18.0$
N65/N53	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.094 m $\eta = 9.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.094 m $\eta = 11.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.094 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.1$	x: 0.094 m $\eta = 11.6$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 11.6$
N53/N63	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.205 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.5$	x: 2.462 m $\eta = 48.4$	x: 2.462 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 8.4$	$\eta = 0.1$	x: 0.205 m $\eta < 0.1$	x: 0.205 m $\eta < 0.1$	x: 2.462 m $\eta = 49.7$	x: 0.205 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 49.7$
N63/N54	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 1.777 m $\eta = 10.2$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 49.7$
N55/N69	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.162 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.7$	x: 0.647 m $\eta = 6.7$	x: 0.647 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.4$	x: 0.162 m $\eta < 0.1$	x: 0.162 m $\eta < 0.1$	x: 0.647 m $\eta = 11.1$	x: 0.162 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.1$
N69/N50	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0.373 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.7$
N79/N80	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.753 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 2.2$
N81/N80	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 1.754 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 2.2$
N79/N81	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 2.377 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 3.4$
N99/N89	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 26.9$	x: 0.66 m $\eta = 8.4$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 1.8$	CUMPLE $\eta = 27.0$
N83/N82	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 24.2$	x: 0.934 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 24.7$
N98/N88	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 26.7$	x: 0.661 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 5.7$	$\eta = 1.6$	CUMPLE $\eta = 26.7$
N88/N76	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.048 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 12.7$

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011) - TEMPERATURA AMBIENTE															Es
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	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	
N76/N94	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0.2 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.2 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.2 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 1.5$
N94/N73	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.853 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.853 m $\eta = 11.4$	x: 0.853 m $\eta = 4.8$	x: 0.853 m $\eta = 1.6$	x: 0.853 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.853 m $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0.853 m $\eta = 1.6$	x: 0.853 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 1.9$
N73/N95	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.395 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 13.4$	x: 0 m $\eta = 10.0$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	CUMPLE $\eta = 23.1$
N95/N77	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.048 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 14.7$
N77/N96	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.2 m $\eta = 4.5$	x: 0.2 m $\eta = 9.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 13.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 13.4$
N96/N78	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.048 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 1.048 m $\eta = 3.0$	x: 1.048 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.048 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 8.5$
N78/N97	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.2 m $\eta = 3.6$	x: 0.2 m $\eta = 7.6$	x: 0.2 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 10.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 10.6$
N97/N70	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.048 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 1.048 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.048 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 4.2$
N70/N79	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.2 m $\eta = 1.8$	x: 0.2 m $\eta = 3.8$	x: 0.2 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0.2 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 4.9$
N89/N90	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.248 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 13.8$
N90/N72	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.877 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0.877 m $\eta = 7.4$	x: 0.877 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.877 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.877 m $\eta = 11.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.877 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 11.5$
N72/N91	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.371 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 9.9$	x: 0.371 m $\eta = 7.5$	x: 0.371 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.1$	x: 0.371 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.4$	CUMPLE $\eta = 16.7$
N91/N74	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.048 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 16.7$
N74/N92	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.2 m $\eta = 6.7$	x: 0.2 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 14.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 14.3$
N92/N75	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.048 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 1.048 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.048 m $\eta = 8.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 8.4$
N75/N93	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.2 m $\eta = 4.9$	x: 0.2 m $\eta = 6.7$	x: 0.2 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 10.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 0.2 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 10.6$
N93/N71	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.048 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.048 m $\eta = 2.2$	x: 1.048 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.048 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 4.2$
N71/N81	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.2 m $\eta = 2.3$	x: 0.2 m $\eta = 3.4$	x: 0.2 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0.2 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 5.0$
N82/N84	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.248 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 1.248 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 1.248 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.248 m $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 1.248 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 11.0$
N84/N100	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.472 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0.472 m $\eta = 55.3$	x: 0 m $\eta = 8.4$	x: 0.472 m $\eta = 17.2$	x: 0.472 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.472 m $\eta = 61.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.1$	x: 0.472 m $\eta = 17.3$	x: 0.472 m $\eta = 2.8$	CUMPLE $\eta = 61.6$
N100/N85	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 0.776 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 10.4$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.776 m $\eta = 19.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.3$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	CUMPLE $\eta = 19.3$
N85/N86	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.248 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 1.248 m $\eta = 1.0$	x: 1.248 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 1.248 m $\eta = 1.0$	x: 1.248 m $\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 6.7$
N86/N87	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.248 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 1.248 m $\eta = 2.3$	x: 1.248 m $\eta = 0.5$	x: 1.248 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.248 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	x: 1.248 m $\eta = 0.3$	x: 1.248 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N87/N80	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.248 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 1.248 m $\eta = 1.2$	x: 1.248 m $\eta = 0.9$	x: 1.248 m $\eta = 0.4$	x: 1.248 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.248 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 1.248 m $\eta = 0.2$	x: 1.248 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 1.4$
N88/N82	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.753 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 1.753 m $\eta = 5.5$	x: 1.753 m $\eta = 14.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.753 m $\eta = 18.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 18.7$
N89/N82	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.754 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.754 m $\eta = 4.3$	x: 1.754 m $\eta = 11.7$	x: 1.754 m $\eta = 0.4$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.754 m $\eta = 14.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 1.754 m $\eta = 0.4$	$\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 14.3$
N33/N100	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 4.1$	$\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 38.5$	x: 0 m $\eta = 23.5$	x: 0 m $\eta = 7.3$	$\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 7.3$	$\eta = 5.1$	CUMPLE $\eta = 42.3$
N37/N72	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 11.6$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 17.6$
N41/N73	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{w, \max} \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.6$													

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011) - TEMPERATURA AMBIENTE															Es
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N82/N94	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.839 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 11.0$
N94/N84	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.753 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 1.753 m $\eta = 6.0$	x: 1.753 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.753 m $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 11.0$
N84/N95	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.839 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 12.0$
N95/N85	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.753 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1.753 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 1.753 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.753 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 1.753 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 5.1$
N85/N96	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.839 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 1.839 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 1.839 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 7.0$
N96/N86	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.753 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 1.753 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.534 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 4.3$
N86/N97	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.839 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 4.7$
N97/N87	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.753 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.876 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 2.6$
N87/N79	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.839 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 3.4$
N95/N91	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 12.2$	x: 2.377 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.377 m $\eta = 14.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 14.4$
N96/N92	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 10.7$	x: 2.377 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.9$
N97/N93	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 2.377 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.3$
N31/N101	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 6.1$	$\eta = 10.3$	x: 2.4 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 16.8$



ERZPP comprobable en <http://coile.e-visado.net>

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N9/N45	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 43.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 43.0$
N39/N46	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 72.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 72.9$
N14/N50	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 29.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 29.8$
N15/N55	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 54.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 54.3$
N15/N51	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 85.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 85.9$
N13/N50	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 50.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 50.2$
N45/N18	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 3.307 m $\eta = 33.4$	x: 0 m $\eta = 19.8$	x: 1.654 m $\eta = 17.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.207 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.654 m $\eta = 50.8$	x: 0.207 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 50.8$
N46/N40	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 3.555 m $\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 30.5$	x: 1.778 m $\eta = 18.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.222 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.778 m $\eta = 49.2$	x: 0.222 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 49.2$
N17/N22	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 18.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 18.9$
N27/N20	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 29.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 29.8$
N60/N59	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\eta = 1.7$	$\eta = 0.7$	x: 2.914 m $\eta = 66.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.364 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.914 m $\eta = 67.9$	x: 0.364 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 67.9$
N58/N61	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.4$	x: 2.914 m $\eta = 66.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.364 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.914 m $\eta = 67.0$	x: 0.364 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 67.0$
N64/N63	N.P. ⁽⁷⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.402 m $\eta = 45.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.3 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 45.0$
N62/N65	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 2.3$	x: 1.711 m $\eta = 22.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.711 m $\eta = 25.0$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 25.0$
N43/N36	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 18.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 18.6$
N44/N42	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 31.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 31.2$
N5/N101	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 46.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 46.6$
N6/N31	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 91.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 91.0$

Notación:

λ : Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
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.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (6) No hay interacción entre momento flector 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.
- (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coile.e-visado.net>

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N16	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 19.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 28.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 28.0$
N2/N17	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 20.0$	$x: 3.35 \text{ m}$ $\eta = 59.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 18.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.35 \text{ m}$ $\eta = 73.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.5$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 73.0$
N3/N28	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 19.4$	$x: 3.365 \text{ m}$ $\eta = 54.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 62.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 62.4$
N9/N46	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 77.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.2$	$\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 86.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 86.6$
N46/N19	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.9$	$x: 0.82 \text{ m}$ $\eta = 14.6$	$x: 0.82 \text{ m}$ $\eta = 10.1$	$\eta = 4.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.82 \text{ m}$ $\eta = 25.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.6$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 25.5$
N19/N18	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.7$	$x: 1.08 \text{ m}$ $\eta = 48.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.08 \text{ m}$ $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	CUMPLE $\eta = 52.2$
N8/N48	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 78.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.6$	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 83.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 83.7$
N48/N20	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.4$	$x: 0.82 \text{ m}$ $\eta = 45.9$	$x: 0.82 \text{ m}$ $\eta = 9.2$	$\eta = 8.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.82 \text{ m}$ $\eta = 59.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 6.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 59.6$
N20/N21	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.3$	$x: 1.08 \text{ m}$ $\eta = 14.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.5$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 21.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.5$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 21.5$
N7/N49	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 73.2$	$x: 3.3 \text{ m}$ $\eta = 15.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.5$	$\eta = 2.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 85.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 85.2$
N49/N22	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.6$	$x: 0.82 \text{ m}$ $\eta = 42.5$	$x: 0.82 \text{ m}$ $\eta = 10.4$	$\eta = 5.4$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.82 \text{ m}$ $\eta = 53.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.3$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 53.5$
N22/N23	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$x: 1.08 \text{ m}$ $\eta = 33.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.9$	$\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.08 \text{ m}$ $\eta = 35.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.9$	$\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 35.7$
N6/N47	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 39.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 20.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 17.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 67.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 67.4$
N47/N101	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.9$	$x: 0.592 \text{ m}$ $\eta = 16.5$	$x: 0.592 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.592 \text{ m}$ $\eta = 20.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$x: 0.592 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 20.0$
N101/N24	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0.228 \text{ m}$ $\eta = 9.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.3$	$x: 0.228 \text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 17.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.3$	$x: 0.228 \text{ m}$ $\eta = 3.0$	CUMPLE $\eta = 17.5$
N24/N25	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.9$	$x: 1.08 \text{ m}$ $\eta = 26.8$	$x: 1.08 \text{ m}$ $\eta = 6.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.08 \text{ m}$ $\eta = 31.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	$x: 1.08 \text{ m}$ $\eta = 6.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 31.8$
N17/N20	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 5.178 \text{ m}$ $\eta = 97.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 5.178 \text{ m}$ $\eta = 12.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5.178 \text{ m}$ $\eta = 98.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 98.1$

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Cumplimiento
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N27/N28	x: 0.102 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0.102 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0.102 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.4$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.102 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 21.2$	x: 0.102 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.2$
N28/N22	x: 5.077 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 5.077 m $\eta = 74.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 5.077 m $\eta = 10.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.077 m $\eta = 75.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 33.4$
N4/N29	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 19.4$	x: 0 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 45.9$
N5/N31	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 20.0$	x: 3.892 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 22.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 22.7$
N31/N24	x: 2.411 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 2.21 m $\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 16.4$
N30/N29	x: 0.102 m $\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.102 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0.102 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.4$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 16.4$	x: 0.102 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 29.4$
N29/N31	x: 3.54 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 23.3$	x: 3.54 m $\eta = 15.6$	x: 3.54 m $\eta = 9.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 3.54 m $\eta = 8.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 38.2$
N32/N19	x: 3.958 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 3.958 m $\eta = 34.6$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 3.958 m $\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 19.8$
N16/N32	x: 1.71 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 1.71 m $\eta = 14.5$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 1.71 m $\eta = 5.0$	x: 1.71 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.71 m $\eta = 18.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 1.71 m $\eta = 5.0$	x: 1.71 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 40.4$
N26/N32	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 12.6$	x: 3.532 m $\eta = 19.8$	x: 0 m $\eta = 23.1$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 38.7$
N18/N43	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.3$	x: 2.202 m $\eta = 33.7$	x: 2.202 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 9.0$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.202 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 9.0$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 38.6$
N43/N34	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 33.7$	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 1.708 m $\eta = 8.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 1.708 m $\eta = 8.1$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 42.6$
N34/N21	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.2$	x: 1.641 m $\eta = 36.0$	x: 1.641 m $\eta = 8.1$	x: 1.641 m $\eta = 9.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.641 m $\eta = 42.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 1.641 m $\eta = 9.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 41.6$
N21/N44	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 35.2$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 17.2$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.8$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 16.0$
N44/N38	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.3$	x: 0.829 m $\eta = 11.6$	x: 3.317 m $\eta = 6.3$	x: 3.317 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.207 m $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3.317 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 23.7$
N38/N23	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.8$	x: 1.064 m $\eta = 19.5$	x: 1.064 m $\eta = 8.9$	x: 1.064 m $\eta = 9.5$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.064 m $\eta = 23.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.064 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 17.4$
N23/N25	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 97.1$
N15/N50	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 73.5$	x: 0 m $\eta = 37.0$	x: 0 m $\eta = 38.3$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 97.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 3.3 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 27.2$
N50/N83	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 1.32 m $\eta = 16.9$	x: 1.32 m $\eta = 6.1$	x: 1.32 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.32 m $\eta = 27.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 12.4$
N83/N33	x: 1.72 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 1.72 m $\eta = 7.4$	x: 1.72 m $\eta = 6.7$	$\eta = 1.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.72 m $\eta = 12.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 30.0$
N25/N35	x: 4.575 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 22.7$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 3.889 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.2$
N35/N36	x: 4.257 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 4.257 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 17.0$
N36/N37	x: 2.44 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 8.5$	x: 2.44 m $\eta = 14.7$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 2.44 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.44 m $\eta = 17.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 2.44 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 26.1$
N37/N33	x: 1.024 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 1.024 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta = 21.0$	x: 1.024 m $\eta = 3.9$	x: 1.024 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.024 m $\eta = 26.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 1.024 m $\eta = 1.3$	x: 1.024 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 89.4$
N10/N53	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 53.7$	x: 0 m $\eta = 32.3$	x: 3.3 m $\eta = 34.6$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 89.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 43.7$
N53/N35	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0.775 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 38.1$	x: 2.324 m $\eta = 2.0$	x: 2.324 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.324 m $\eta = 1.2$	x: 2.324 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 92.9$
N12/N54	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 84.8$	x: 0 m $\eta = 15.0$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 92.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.1$
N54/N36	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 2.719 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.525 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.719 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 59.3$
N14/N55	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 31.3$	x: 0 m $\eta = 33.8$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 22.6$
N55/N99	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0.82 m $\eta = 17.4$	x: 0.82 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.82 m $\eta = 22.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 14.9$
N99/N37	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 2.125 m $\eta = 9.4$	x: 2.125 m $\eta = 4.8$	x: 2.125 m $\eta = 2.3$	x: 1.913 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.125 m $\eta = 14.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 2.125 m $\eta = 2.3$	x: 1.913 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 31.0$
N38/N35	x: 2.868 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 1.434 m $\eta = 31.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 8.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.205 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁷⁾	x: 1.434 m $\eta = 31.0$	x: 0.205 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011) - SITUACIÓN DE INCENDIO													CUMPLE
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N18/N40	x: 2.737 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 2.737 m η = 8.9	x: 0 m η = 21.9	x: 2.737 m η = 3.3	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.7	η < 0.1	η = 0.8	x: 2.737 m η = 3.3	η = 0.5	CUMPLE η = 7.4
N39/N45	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 44.4	x: 0 m η = 24.1	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 71.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 0.4	CUMPLE η = 16.0
N45/N40	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 4.4	x: 2.305 m η = 7.0	x: 2.305 m η = 10.2	x: 2.305 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.305 m η = 16.0	η < 0.1	η = 0.2	x: 2.305 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.4	CUMPLE η = 33.7
N40/N42	x: 3.561 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 19.8	x: 0 m η = 17.2	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.7	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE η = 38.6
N42/N41	x: 1.736 m η = 3.2	x: 0 m η = 1.1	x: 1.736 m η = 12.9	x: 1.736 m η = 25.0	x: 1.736 m η = 5.1	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.736 m η = 38.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.736 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.8	CUMPLE η = 39.6
N41/N33	x: 1.027 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.3	x: 1.027 m η = 19.7	x: 0 m η = 24.2	x: 0 m η = 4.8	x: 1.027 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 30.6	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 4.8	x: 1.027 m η = 1.4	CUMPLE η = 59.5
N13/N51	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 28.9	x: 0 m η = 30.6	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 59.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE η = 23.6
N51/N98	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 6.0	x: 0.82 m η = 18.3	x: 0.82 m η = 4.1	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.82 m η = 24.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.82 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.2	CUMPLE η = 19.5
N98/N41	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 4.8	x: 2.101 m η = 9.7	x: 2.101 m η = 9.4	x: 2.101 m η = 2.1	x: 1.68 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.101 m η = 18.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 2.101 m η = 2.1	x: 1.68 m η = 0.3	CUMPLE η = 95.3
N11/N52	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 78.7	x: 0 m η = 13.1	x: 3.3 m η = 18.1	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 95.3	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE η = 28.8
N52/N42	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 7.7	x: 0.583 m η = 5.0	x: 0 m η = 31.1	x: 2.719 m η = 1.5	x: 2.525 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 2.719 m η = 1.5	x: 2.525 m η = 1.3	CUMPLE η = 64.6
N43/N42	x: 5.536 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.8	x: 2.768 m η = 64.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 7.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.277 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.768 m η = 64.6	x: 0.277 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 73.9
N44/N36	x: 5.536 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.8	x: 2.768 m η = 73.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 8.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.277 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.768 m η = 73.9	x: 0.277 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 94.4
N46/N45	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 2.7	x: 1.353 m η = 90.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 44.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.193 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	x: 1.353 m η = 91.6	x: 0.193 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 94.4
N52/N59	η = 0.2	η = 0.1	x: 1.798 m η = 93.2	x: 1.798 m η = 1.4	x: 0 m η = 17.4	η < 0.1	x: 0.225 m η < 0.1	x: 0.225 m η < 0.1	x: 1.798 m η = 94.4	x: 0.225 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 94.4
N59/N68	η = 0.2	η = 0.1	x: 0 m η = 93.2	x: 0.202 m η = 2.2	x: 0.202 m η = 2.5	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 94.4	η < 0.1	η = 2.5	x: 0.202 m η = 2.5	η = 0.2	CUMPLE η = 98.2
N68/N61	η = 0.2	η = 0.1	x: 0 m η = 91.7	x: 1.798 m η = 6.1	x: 1.798 m η = 8.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 93.5	η < 0.1	η = 1.2	x: 1.798 m η = 8.2	η = 0.2	CUMPLE η = 98.2
N61/N54	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η = 88.4	x: 0 m η = 11.0	x: 0.61 m η = 48.3	η = 0.9	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 98.2	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 92.9
N56/N57	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 2.61 m η = 92.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 24.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.261 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 99.0
N58/N59	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.2	x: 2.737 m η = 98.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 24.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.274 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.737 m η = 99.0	x: 0.274 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 98.5
N60/N61	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.6	x: 2.737 m η = 98.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 23.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.274 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.737 m η = 98.5	x: 0.274 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 89.3
N62/N63	η < 0.1	η = 0.1	x: 2.184 m η = 89.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 27.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.218 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.184 m η = 89.3	x: 0.218 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 78.8
N64/N65	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 1.389 m η = 76.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 38.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.198 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 37.4
N66/N67	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.593 m η = 30.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 37.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.198 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 63.6
N68/N69	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 1.3	x: 0.766 m η = 60.7	x: 1.915 m η = 16.0	x: 0 m η = 35.8	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.766 m η = 63.6	η < 0.1	η = 8.5	x: 0 m η = 37.0	η = 0.4	CUMPLE η = 80.0
N46/N56	η < 0.1	η = 0.1	x: 2 m η = 79.4	x: 2 m η = 1.0	x: 0 m η = 21.1	η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 2 m η = 80.0	x: 0.2 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 82.2
N56/N58	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.6 m η = 81.5	x: 2 m η = 2.0	x: 2 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.6 m η = 82.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 73.4
N58/N48	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 72.3	x: 0 m η = 2.0	x: 1.551 m η = 23.0	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 73.4	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 28.9
N48/N60	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	x: 0.449 m η = 27.4	x: 0.449 m η = 2.4	x: 0 m η = 26.9	η = 0.3	x: 0.224 m η < 0.1	x: 0.224 m η < 0.1	x: 0.449 m η = 28.9	x: 0.224 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 75.6
N60/N62	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	x: 2 m η = 74.9	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 14.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2 m η = 75.6	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 14.3	η < 0.1	CUMPLE η = 75.6
N62/N64	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	x: 0 m η = 74.9	x: 0 m η = 1.2	x: 2 m η = 11.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 75.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 43.0
N64/N49	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	x: 0 m η = 42.8	x: 0 m η = 0.4	x: 0.99 m η = 20.4	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 43.0	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	

	b / t	N _t	N _c	M _u	M _v	M _u M _v	V _u	V _v	N _t M _u M _v	N _c M _u M _v	NM _u M _v V _u V _v	M _t NM _u M _v V _u V _v	
N42/N36	b / t ≤ (b / t) _{Max.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	η = 15.8	x: 2.204 m η = 1.7	x: 2.204 m η = 3.3	x: 2.204 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	N.P. ⁽²⁾	x: 2.204 m η = 33.5	x: 0.275 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3
N16/N17	b / t ≤ (b / t) _{Max.} Cumple	η = 0.3	η = 6.7	x: 0 m η = 21.9	x: 4.43 m η = 29.3	x: 0 m η = 47.8	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.3	x: 4.43 m η = 39.2	x: 0 m η = 75.1	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 7
N17/N27	b / t ≤ (b / t) _{Max.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	η = 20.1	x: 0 m η = 14.8	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 30.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.2	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 71.6	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 71.6
N27/N30	b / t ≤ (b / t) _{Max.} Cumple	η = 0.5	η = 0.4	x: 0 m η = 4.7	x: 4.359 m η = 26.9	x: 4.359 m η = 28.7	x: 4.359 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.6	x: 4.359 m η = 28.1	x: 4.359 m η = 17.3	η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 28.7
N19/N20	b / t ≤ (b / t) _{Max.} Cumple	η = 1.8	η = 5.1	x: 2.776 m η = 2.8	x: 2.776 m η = 5.2	x: 2.776 m η = 8.0	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 2.776 m η = 9.8	x: 2.776 m η = 21.2	x: 0.347 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 21.2
N20/N22	b / t ≤ (b / t) _{Max.} Cumple	η = 1.4	η = 23.0	x: 2.719 m η = 2.6	x: 2.719 m η = 5.0	x: 2.719 m η = 7.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 2.719 m η = 9.0	x: 2.719 m η = 43.7	x: 0.34 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 43.7
N22/N24	b / t ≤ (b / t) _{Max.} Cumple	η = 1.8	η = 7.3	x: 1.251 m η = 0.6	x: 1.251 m η = 1.1	x: 1.251 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 1.251 m η = 3.4	x: 1.251 m η = 16.8	x: 0.208 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 16.8

Notación:

b / t: Relación anchura / espesor

N_t: Resistencia a tracción

N_c: Resistencia a compresión

M_u: Resistencia a flexión. Eje U

M_v: Resistencia a flexión. Eje V

M_uM_v: Resistencia a flexión biaxial

V_u: Resistencia a corte U

V_v: Resistencia a corte V

N_tM_uM_v: Resistencia a tracción y flexión

N_cM_uM_v: Resistencia a compresión y flexión

NM_uM_vV_uV_v: Resistencia a cortante, axil y flexión

M_tNM_uM_vV_uV_v: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽²⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Uniones

Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

1.3 CIMENTACION

1.3.1 Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N13 - N14 - N15)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 122.5 cm Ancho inicial Y: 105.7 cm Ancho final X: 122.5 cm Ancho final Y: 124.3 cm Ancho zapata X: 245.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12c/27 Sup Y: 9Ø12c/27 Inf X: 8Ø12c/27 Inf Y: 9Ø12c/27

Referencias	Geometría	Armado
N11 y N12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 42.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 42.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 85.0 cm Ancho zapata Y: 125.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 4Ø12c/27 Sup Y: 3Ø12c/27 Inf X: 4Ø12c/27 Inf Y: 3Ø12c/27
N39	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 105.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 7Ø12c/27 Sup Y: 4Ø12c/27 Inf X: 7Ø12c/27 Inf Y: 4Ø12c/27
N10	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 42.5 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 42.5 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 85.0 cm Ancho zapata Y: 165.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 6Ø12c/27 Sup Y: 3Ø12c/27 Inf X: 6Ø12c/27 Inf Y: 3Ø12c/27
N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 105.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 7Ø12c/27 Sup Y: 4Ø12c/27 Inf X: 7Ø12c/27 Inf Y: 4Ø12c/27
N7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 52.5 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 52.5 cm Ancho zapata X: 105.0 cm Ancho zapata Y: 105.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 4Ø12c/27 Y: 4Ø12c/27
N8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 4Ø12c/30 Y: 4Ø12c/30



Referencias	Geometría	Armado
N9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 47.5 cm Ancho inicial Y: 47.5 cm Ancho final X: 47.5 cm Ancho final Y: 47.5 cm Ancho zapata X: 95.0 cm Ancho zapata Y: 95.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 3Ø12c/27 Y: 3Ø12c/27
N2 y N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 112.5 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 112.5 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 5Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 5Ø12c/25
N4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 145.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 5Ø12c/27 Sup Y: 5Ø12c/27 Inf X: 5Ø12c/27 Inf Y: 5Ø12c/27
N5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 125.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 5Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 5Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25
(N1 - N26)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 55.0 cm Ancho inicial Y: 155.0 cm Ancho final X: 55.0 cm Ancho final Y: 155.0 cm Ancho zapata X: 110.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 11Ø12c/27 Sup Y: 4Ø12c/27 Inf X: 11Ø12c/27 Inf Y: 4Ø12c/27



Medición

Referencia: (N13 - N14 - N15)	B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø12	



Referencia: (N13 - N14 - N15)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.58	20.64
	Peso (kg)	8x2.29	18.32
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.43	21.87
	Peso (kg)	9x2.16	19.42
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.58	20.64
	Peso (kg)	8x2.29	18.32
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.43	21.87
	Peso (kg)	9x2.16	19.42
Totales	Longitud (m)	85.02	
	Peso (kg)	75.48	75.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	93.52	
	Peso (kg)	83.03	83.03

Referencias: N11 y N12		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x0.98	3.92
	Peso (kg)	4x0.87	3.48
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.32	3.96
	Peso (kg)	3x1.17	3.52
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x0.98	3.92
	Peso (kg)	4x0.87	3.48
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.32	3.96
	Peso (kg)	3x1.17	3.52
Totales	Longitud (m)	15.76	
	Peso (kg)	14.00	14.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.34	
	Peso (kg)	15.40	15.40

Referencia: N39		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.18	8.26
	Peso (kg)	7x1.05	7.33
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.69	6.76
	Peso (kg)	4x1.50	6.00
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.18	8.26
	Peso (kg)	7x1.05	7.33
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.69	6.76
	Peso (kg)	4x1.50	6.00
Totales	Longitud (m)	30.04	
	Peso (kg)	26.66	26.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.04	
	Peso (kg)	29.33	29.33

Referencia: N10		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	



Referencia: N10		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x0.98	5.88
	Peso (kg)	6x0.87	5.22
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.49	4.47
	Peso (kg)	3x1.32	3.97
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x0.98	5.88
	Peso (kg)	6x0.87	5.22
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.49	4.47
	Peso (kg)	3x1.32	3.97
Totales	Longitud (m)	20.70	
	Peso (kg)	18.38	18.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	22.77	
	Peso (kg)	20.22	20.22
Referencia: N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.18	8.26
	Peso (kg)	7x1.05	7.33
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.89	7.56
	Peso (kg)	4x1.68	6.71
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.18	8.26
	Peso (kg)	7x1.05	7.33
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.89	7.56
	Peso (kg)	4x1.68	6.71
Totales	Longitud (m)	31.64	
	Peso (kg)	28.08	28.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	34.80	
	Peso (kg)	30.89	30.89
Referencia: N7		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.18	4.72
	Peso (kg)	4x1.05	4.19
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.18	4.72
	Peso (kg)	4x1.05	4.19
Totales	Longitud (m)	9.44	
	Peso (kg)	8.38	8.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.38	
	Peso (kg)	9.22	9.22
Referencia: N8		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.27	5.08
	Peso (kg)	4x1.13	4.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.27	5.08
	Peso (kg)	4x1.13	4.51



Referencia: N8		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	10.16	9.02
	Peso (kg)	9.02	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.18	9.92
	Peso (kg)	9.92	
Referencia: N9		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1.08	3.24
	Peso (kg)	3x0.96	2.88
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.08	3.24
	Peso (kg)	3x0.96	2.88
Totales	Longitud (m)	6.48	5.76
	Peso (kg)	5.76	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.13	6.34
	Peso (kg)	6.34	
Referencias: N2 y N3		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.34	12.06
	Peso (kg)	9x1.19	10.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.09	10.45
	Peso (kg)	5x1.86	9.28
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.34	12.06
	Peso (kg)	9x1.19	10.71
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.09	10.45
	Peso (kg)	5x1.86	9.28
Totales	Longitud (m)	45.02	39.98
	Peso (kg)	39.98	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	49.52	43.98
	Peso (kg)	43.98	
Referencia: N4		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.29	6.45
	Peso (kg)	5x1.15	5.73
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.29	6.45
	Peso (kg)	5x1.15	5.73
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.29	6.45
	Peso (kg)	5x1.15	5.73
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.29	6.45
	Peso (kg)	5x1.15	5.73
Totales	Longitud (m)	25.80	22.92
	Peso (kg)	22.92	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.38	25.21
	Peso (kg)	25.21	
Referencia: N5		B 500 S, Ys=1.15	Total



Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x2.09	10.45
	Peso (kg)	5x1.86	9.28
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.34	12.06
	Peso (kg)	9x1.19	10.71
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x2.09	10.45
	Peso (kg)	5x1.86	9.28
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.34	12.06
	Peso (kg)	9x1.19	10.71
Totales	Longitud (m)	45.02	
	Peso (kg)	39.98	39.98
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	49.52	
	Peso (kg)	43.98	43.98
Referencia: (N1 - N26)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.23	13.53
	Peso (kg)	11x1.09	12.01
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x3.23	12.92
	Peso (kg)	4x2.87	11.47
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.23	13.53
	Peso (kg)	11x1.09	12.01
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x3.23	12.92
	Peso (kg)	4x2.87	11.47
Totales	Longitud (m)	52.90	
	Peso (kg)	46.96	46.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	58.19	
	Peso (kg)	51.66	51.66

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: (N13 - N14 - N15)	83.03	2.54	0.56
Referencias: N11 y N12	2x15.40	2x0.48	2x0.11
Referencia: N39	29.33	0.87	0.19
Referencia: N10	20.22	0.63	0.14
Referencia: N6	30.89	0.97	0.22
Referencia: N7	9.22	0.50	0.11
Referencia: N8	9.92	0.58	0.14
Referencia: N9	6.34	0.41	0.09
Referencias: N2 y N3	2x43.98	2x1.41	2x0.28
Referencia: N4	25.21	0.95	0.21
Referencia: N5	43.98	1.41	0.28
Referencia: (N1 - N26)	51.66	1.53	0.34
Totales	428.56	14.14	3.07



Comprobación

Referencia: (N13 - N14 - N15)		
Dimensiones: 245 x 230 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.24 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.21 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.517 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: 77.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.26 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.62 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.78 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
- N13:	Calculado: 38 cm	Cumple
- N14:	Calculado: 38 cm	Cumple
- N15:	Calculado: 38 cm	Cumple

Referencia: (N13 - N14 - N15)
Dimensiones: 245 x 230 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: (N13 - N14 - N15)
Dimensiones: 245 x 230 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N11
Dimensiones: 85 x 125 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27

Comprobación	Valores	Estado
--------------	---------	--------

Referencia: N11
Dimensiones: 85 x 125 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.952 kp/cm²</p> <p>Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.034 kp/cm²</p> <p>Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.712 kp/cm²</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 160.9 %</p> <p>Reserva seguridad: 103.6 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 0.89 t·m</p> <p>Momento: 1.78 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 t</p> <p>Cortante: 1.73 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 29.64 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N11:</p>	<p>Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N11
Dimensiones: 85 x 125 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: N11
Dimensiones: 85 x 125 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N39
Dimensiones: 105 x 185 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.279 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.258 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.433 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N39
Dimensiones: 105 x 185 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 25.5 %</p> <p>Reserva seguridad: 32.7 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 0.47 t·m</p> <p>Momento: 1.09 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.10 t</p> <p>Cortante: 1.55 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m²</p> <p>Calculado: 10.11 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm</p> <p>Calculado: 45 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N39:</p>	<p>Mínimo: 35 cm</p> <p>Calculado: 38 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N39
Dimensiones: 105 x 185 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	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: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N39 Dimensiones: 105 x 185 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27			
Comprobación	Valores	Estado	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple	
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple	
Se cumplen todas las comprobaciones			
Referencia: N12 Dimensiones: 85 x 125 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27			
Comprobación	Valores	Estado	
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>			
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.018 kp/cm ²	Cumple	
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.076 kp/cm ²	Cumple	
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.828 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: 545.5 %	Cumple	
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.8 %	Cumple	
Flexión en la zapata:			
- En dirección X:	Momento: 0.83 t·m	Cumple	
- En dirección Y:	Momento: 2.22 t·m	Cumple	
Cortante en la zapata:			
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple	
- En dirección Y:	Cortante: 2.44 t	Cumple	
Compresión oblicua en la zapata:			
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 31.94 t/m ²	Cumple	
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple	

Referencia: N12
Dimensiones: 85 x 125 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N12:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N12
Dimensiones: 85 x 125 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N10
Dimensiones: 85 x 165 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27

Comprobación	Valores	Estado
--------------	---------	--------

Referencia: N10
Dimensiones: 85 x 165 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.512 kp/cm²</p> <p>Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 0.572 kp/cm²</p> <p>Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.189 kp/cm²</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 250.9 %</p> <p>Reserva seguridad: 2.2 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 0.53 t·m</p> <p>Momento: 2.43 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 t</p> <p>Cortante: 4.07 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 17.46 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N10:</p>	<p>Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N10
Dimensiones: 85 x 165 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N10
Dimensiones: 85 x 165 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N6
Dimensiones: 105 x 205 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.296 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.264 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.61 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: 12.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16.4 %	Cumple

Referencia: N6
Dimensiones: 105 x 205 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.76 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.97 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.42 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.55 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 12.95 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 35 cm	
	Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N6		
Dimensiones: 105 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	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: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N7		

Dimensiones: 105 x 105 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 1.086 kp/cm²</p> <p>Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.371 kp/cm²</p> <p>Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.635 kp/cm²</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 338.0 %</p> <p>Reserva seguridad: 124.4 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 1.40 t·m</p> <p>Momento: 1.63 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 t</p> <p>Cortante: 0.26 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 35.3 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N7:</p>	<p>Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 0.0004</p>	

Referencia: N7		
Dimensiones: 105 x 105 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado



Referencia: N8
Dimensiones: 120 x 120 x 40
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30



Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 1.49 kp/cm²</p> <p>Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.642 kp/cm²</p> <p>Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.821 kp/cm²</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 740.9 %</p> <p>Reserva seguridad: 296.0 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 3.11 t·m</p> <p>Momento: 3.37 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 3.94 t</p> <p>Cortante: 4.34 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 88.5 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N8:</p>	<p>Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>



Referencia: N8		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTERMAC, 1991</i>	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 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		
Referencia: N9		
Dimensiones: 95 x 95 x 45		

Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.303 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.202 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.718 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: 254.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 291.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.23 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.26 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: 34.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple



Referencia: N9 Dimensiones: 95 x 95 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27			
Comprobación	Valores	Estado	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple	
Diámetro mínimo de las barras:			
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple	
Separación máxima entre barras:			
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple	
Separación mínima entre barras:			
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple	
Longitud de anclaje:			
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple	
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple	
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple	
Longitud mínima de las patillas:			
- 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: N2 Dimensiones: 125 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25			
Comprobación	Valores	Estado	
Tensiones sobre el terreno:			
<i>Criterio de CYPE</i>			

Referencia: N2
Dimensiones: 125 x 225 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25



Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.182 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.223 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.413 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: 206.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 46.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.41 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.26 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.09 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.82 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N2:	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N2
Dimensiones: 125 x 225 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25



Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 52 cm</p> <p>Calculado: 52 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N2 Dimensiones: 125 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25			
Comprobación	Valores	Estado	
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple	
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple	
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple	
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 13 cm	Cumple	
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 13 cm	Cumple	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 13 cm	Cumple	
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 13 cm	Cumple	
Se cumplen todas las comprobaciones			
Referencia: N3 Dimensiones: 125 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25			
Comprobación	Valores	Estado	
Tensiones sobre el terreno:			
<i>Criterio de CYPE</i>			
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.18 kp/cm ²	Cumple	
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.212 kp/cm ²	Cumple	
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.389 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: 438.2 %	Cumple	
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 44.1 %	Cumple	
Flexión en la zapata:			
- En dirección X:	Momento: 0.30 t·m	Cumple	
- En dirección Y:	Momento: 1.74 t·m	Cumple	
Cortante en la zapata:			
- En dirección X:	Cortante: 0.18 t	Cumple	
- En dirección Y:	Cortante: 2.13 t	Cumple	

Referencia: N3
Dimensiones: 125 x 225 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25



Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.62 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N3
Dimensiones: 125 x 225 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25




Comprobación	Valores	Estado
<p>Separación mínima entre barras:</p> <p><i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje:</p> <p><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTERMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 52 cm</p> <p>Calculado: 52 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 52 cm</p> <p>Calculado: 52 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p>	<p>Mínimo: 12 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N4
Dimensiones: 145 x 145 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 1.5 kp/cm²</p> <p>Calculado: 0.154 kp/cm²</p>	<p>Cumple</p>

Referencia: N4 Dimensiones: 145 x 145 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27			
Comprobación	Valores	Estado	
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.165 kp/cm ²	Cumple	
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.351 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: 157.0 %	Cumple	
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 39.9 %	Cumple	
Flexión en la zapata:			
- En dirección X:	Momento: 0.42 t·m	Cumple	
- En dirección Y:	Momento: 0.69 t·m	Cumple	
Cortante en la zapata:			
- En dirección X:	Cortante: 0.56 t	Cumple	
- En dirección Y:	Cortante: 1.07 t	Cumple	
Compresión oblicua en la zapata:			
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.33 t/m ²	Cumple	
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>			
- N4:	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple	
Espacio para anclar arranques en cimentación:			
- N4:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple	
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>			
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple	
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>			
	Calculado: 0.001		

Referencia: N4
Dimensiones: 145 x 145 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	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: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N4		
Dimensiones: 145 x 145 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N5		
Dimensiones: 225 x 125 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.217 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.174 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 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: 48.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 84.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.25 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.43 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.49 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		



Referencia: N5
Dimensiones: 225 x 125 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25



Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N5:	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N5
Dimensiones: 225 x 125 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25



Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTERMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: (N1 - N26)
Dimensiones: 110 x 310 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.174 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.194 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.379 kp/cm ²	Cumple

Referencia: (N1 - N26)
Dimensiones: 110 x 310 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 20.5 %</p> <p>Reserva seguridad: 167.0 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 0.89 t·m</p> <p>Momento: 0.60 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 t</p> <p>Cortante: 0.81 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m²</p> <p>Calculado: 3.15 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm</p> <p>Calculado: 45 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N1:</p> <p>- N26:</p>	<p>Mínimo: 35 cm</p> <p>Calculado: 38 cm</p> <p>Calculado: 38 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: (N1 - N26)
Dimensiones: 110 x 310 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	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: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: (N1 - N26)
Dimensiones: 110 x 310 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27



Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.3.2 Vigas

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N39-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N11-(N13 - N14 - N15)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N12-(N13 - N14 - N15)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N39-N9]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N9-(N1 - N26)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [(N1 - N26)-N2]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N2-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N4]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N4-N5]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N5-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N6-N10]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N10-N12]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N9-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N8-N7]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N7-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Medición

Referencia: C [N39-N11]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.55	7.10
	Peso (kg)		2x3.15	6.30
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.55	7.10
	Peso (kg)		2x3.15	6.30
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	14.20	
	Peso (kg)	5.25	12.60	17.85
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	15.62	
	Peso (kg)	5.78	13.86	19.64
Referencia: C [N11-(N13 - N14 - N15)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.50	5.00
	Peso (kg)		2x2.22	4.44



Referencia: C [N11-(N13 - N14 - N15)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.50	5.00
	Peso (kg)		2x2.22	4.44
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	3x1.33		3.99
	Peso (kg)	3x0.52		1.57
Totales	Longitud (m)	3.99	10.00	
	Peso (kg)	1.57	8.88	10.45
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4.39	11.00	
	Peso (kg)	1.73	9.77	11.50
Referencia: C [N12-(N13 - N14 - N15)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.20	6.40
	Peso (kg)		2x2.84	5.68
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.20	6.40
	Peso (kg)		2x2.84	5.68
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.33		6.65
	Peso (kg)	5x0.52		2.62
Totales	Longitud (m)	6.65	12.80	
	Peso (kg)	2.62	11.36	13.98
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.32	14.08	
	Peso (kg)	2.88	12.50	15.38
Referencia: C [N39-N9]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.72	5.44
	Peso (kg)		2x2.41	4.83
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.72	5.44
	Peso (kg)		2x2.41	4.83
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	7x1.33		9.31
	Peso (kg)	7x0.52		3.67
Totales	Longitud (m)	9.31	10.88	
	Peso (kg)	3.67	9.66	13.33
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.24	11.97	
	Peso (kg)	4.04	10.62	14.66
Referencia: C [N9-(N1 - N26)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.93	7.86
	Peso (kg)		2x3.49	6.98
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.93	7.86
	Peso (kg)		2x3.49	6.98
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	15.72	
	Peso (kg)	5.25	13.96	19.21



Referencia: C [N9-(N1 - N26)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.78	17.29 15.35	21.13
Referencia: C [(N1 - N26)-N2]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.44 2x3.94	8.88 7.88
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.44 2x3.94	8.88 7.88
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	12x1.33 12x0.52		15.96 6.30
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	15.96 6.30	17.76 15.76	22.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	17.56 6.93	19.54 17.34	24.27
Referencia: C [N2-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.45 2x4.84	10.90 9.68
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.45 2x4.84	10.90 9.68
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	15x1.33 15x0.52		19.95 7.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	19.95 7.87	21.80 19.36	27.23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	21.95 8.66	23.98 21.29	29.95
Referencia: C [N3-N4]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.37 2x3.88	8.74 7.76
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.37 2x3.88	8.74 7.76
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.77	17.48 15.52	21.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	16.09 6.35	19.23 17.07	23.42
Referencia: C [N4-N5]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.51 2x3.12	7.02 6.23



Referencia: C [N4-N5]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.51	7.02
	Peso (kg)		2x3.12	6.23
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33		11.97
	Peso (kg)	9x0.52		4.72
Totales	Longitud (m)	11.97	14.04	
	Peso (kg)	4.72	12.46	17.18
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.17	15.44	
	Peso (kg)	5.19	13.71	18.90
Referencia: C [N5-N6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.41	4.82
	Peso (kg)		2x2.14	4.28
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.41	4.82
	Peso (kg)		2x2.14	4.28
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.33		5.32
	Peso (kg)	4x0.52		2.10
Totales	Longitud (m)	5.32	9.64	
	Peso (kg)	2.10	8.56	10.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.85	10.60	
	Peso (kg)	2.31	9.42	11.73
Referencia: C [N6-N10]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.57	9.14
	Peso (kg)		2x4.06	8.11
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.57	9.14
	Peso (kg)		2x4.06	8.11
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33		17.29
	Peso (kg)	13x0.52		6.82
Totales	Longitud (m)	17.29	18.28	
	Peso (kg)	6.82	16.22	23.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	20.11	
	Peso (kg)	7.50	17.84	25.34
Referencia: C [N10-N12]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.25	8.50
	Peso (kg)		2x3.77	7.55
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.25	8.50
	Peso (kg)		2x3.77	7.55
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33		17.29
	Peso (kg)	13x0.52		6.82
Totales	Longitud (m)	17.29	17.00	
	Peso (kg)	6.82	15.10	21.92



Referencia: C [N10-N12]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	18.70	
	Peso (kg)	7.50	16.61	24.11
Referencia: C [N9-N8]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.56	11.12
	Peso (kg)		2x4.94	9.87
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.56	11.12
	Peso (kg)		2x4.94	9.87
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.33		21.28
	Peso (kg)	16x0.52		8.40
Totales	Longitud (m)	21.28	22.24	
	Peso (kg)	8.40	19.74	28.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.41	24.46	
	Peso (kg)	9.24	21.71	30.95
Referencia: C [N8-N7]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.45	10.90
	Peso (kg)		2x4.84	9.68
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.45	10.90
	Peso (kg)		2x4.84	9.68
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.33		21.28
	Peso (kg)	16x0.52		8.40
Totales	Longitud (m)	21.28	21.80	
	Peso (kg)	8.40	19.36	27.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.41	23.98	
	Peso (kg)	9.24	21.30	30.54
Referencia: C [N7-N6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.51	5.02
	Peso (kg)		2x2.23	4.46
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.51	5.02
	Peso (kg)		2x2.23	4.46
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.33		7.98
	Peso (kg)	6x0.52		3.15
Totales	Longitud (m)	7.98	10.04	
	Peso (kg)	3.15	8.92	12.07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.78	11.04	
	Peso (kg)	3.47	9.81	13.28

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: C [N39-N11]	5.78	13.86	19.64	0.41	0.10



Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: C [N11-(N13 - N14 - N15)]	1.73	9.77	11.50	0.08	0.02
Referencia: C [N12-(N13 - N14 - N15)]	2.88	12.50	15.38	0.19	0.05
Referencia: C [N39-N9]	4.03	10.63	14.66	0.25	0.06
Referencia: C [N9-(N1 - N26)]	5.77	15.36	21.13	0.43	0.11
Referencia: C [(N1 - N26)-N2]	6.93	17.34	24.27	0.48	0.12
Referencia: C [N2-N3]	8.65	21.30	29.95	0.67	0.17
Referencia: C [N3-N4]	6.35	17.07	23.42	0.48	0.12
Referencia: C [N4-N5]	5.19	13.71	18.90	0.34	0.09
Referencia: C [N5-N6]	2.31	9.42	11.73	0.12	0.03
Referencia: C [N6-N10]	7.50	17.84	25.34	0.55	0.14
Referencia: C [N10-N12]	7.50	16.61	24.11	0.54	0.14
Referencia: C [N9-N8]	9.24	21.71	30.95	0.72	0.18
Referencia: C [N8-N7]	9.24	21.30	30.54	0.69	0.17
Referencia: C [N7-N6]	3.47	9.81	13.28	0.23	0.06
Totales	86.57	228.23	314.80	6.19	1.55

Comprobación

Referencia: C.1 [N39-N11] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Referencia: C.1 [N39-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-(N13 - N14 - N15)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N12-(N13 - N14 - N15)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1 [N12-(N13 - N14 - N15)] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30



Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N39-N9] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N39-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Se cumplen todas las comprobaciones				
Referencia: C.1 [N9-(N1 - N26)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple		
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple		
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Se cumplen todas las comprobaciones				

Referencia: C.1 [(N1 - N26)-N2] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30



Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N2-N3] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm


-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12


-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N2-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Se cumplen todas las comprobaciones				
Referencia: C.1 [N3-N4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple		
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple		
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Se cumplen todas las comprobaciones				

Referencia: C.1 [N4-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple		
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple		
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	 Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple		
Se cumplen todas las comprobaciones				
Referencia: C.1 [N5-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple		
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple		
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple		

Referencia: C.1 [N5-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Se cumplen todas las comprobaciones				
Referencia: C.1 [N6-N10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple		
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple		
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Se cumplen todas las comprobaciones				

Referencia: C.1 [N10-N12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple		
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple		
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm			
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple		
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple		
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm			
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple		
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple		
Se cumplen todas las comprobaciones				
Referencia: C.1 [N9-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple		
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple		
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm			
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple		
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple		

Referencia: C.1 [N9-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Se cumplen todas las comprobaciones				
Referencia: C.1 [N8-N7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30				
Comprobación	Valores	Estado		
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple		
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple		
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple		
Se cumplen todas las comprobaciones				

Referencia: C.1 [N7-N6] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2. CALCULOS ESTRUCTURA MARQUESINA

2.1 DATOS DE LA OBRA

2.1.1 Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: EAE 2011

2.1.2 Estados límite

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



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: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: EAE 2011

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	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Nieve (Q)	0.000	1.000
-----------	-------	-------



2.2 ESTRUCTURA

2.2.1 Geometría

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	-10.000	28.418	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.500	28.418	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	5.500	28.418	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	3.000	28.418	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	-7.375	28.418	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	-4.750	28.418	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	-2.125	28.418	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	-15.000	28.418	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-12.500	28.418	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	-10.000	34.008	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	-10.000	34.008	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	-10.000	33.686	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	-10.000	33.686	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	-10.000	33.847	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-10.000	29.376	6.390	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	-10.000	31.226	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.500	34.008	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

N18	0.500	34.008	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.500	33.686	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	0.500	33.686	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.500	33.847	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	0.500	29.376	6.390	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.500	31.226	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	3.000	31.226	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	5.500	31.226	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-15.000	31.226	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-12.500	31.226	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-7.375	31.226	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-4.750	31.226	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-2.125	31.226	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-10.000	33.847	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	-10.000	38.318	6.390	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	-10.000	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	-10.000	36.469	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.500	38.318	6.390	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	0.500	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.500	36.469	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	0.500	33.847	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	-2.125	33.847	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	3.000	33.847	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	5.500	33.847	6.677	-	-	-	-	-	-	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	
N42	-4.750	33.847	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	-7.375	33.847	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	-12.500	33.847	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	-15.000	33.847	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	-2.125	33.847	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	3.000	33.847	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	5.500	33.847	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	-4.750	33.847	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	-7.375	33.847	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	-12.500	33.847	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	-15.000	33.847	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	5.500	36.469	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	5.500	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N55	3.000	36.469	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	3.000	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	-4.750	36.469	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	-2.125	36.469	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	-7.375	36.469	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	-15.000	36.469	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	-12.500	36.469	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	-7.375	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	-4.750	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	-2.125	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	-15.000	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	-12.500	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	-10.000	44.866	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	-10.000	44.866	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	-10.000	44.545	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N70	-10.000	44.545	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	-10.000	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	-10.000	40.234	6.390	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-10.000	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	0.500	44.866	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N75	0.500	44.866	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	0.500	44.545	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N77	0.500	44.545	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	0.500	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	0.500	40.234	6.390	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	0.500	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	3.000	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	5.500	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	-7.375	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	-4.750	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	-2.125	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	-10.000	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	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	
N87	-10.000	49.177	6.390	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	-10.000	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	-10.000	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	0.500	49.177	6.390	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	0.500	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N92	0.500	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	0.500	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	-2.125	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	3.000	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	5.500	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	-4.750	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	-7.375	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	-2.125	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	3.000	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	5.500	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	-4.750	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	-7.375	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	5.500	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	5.500	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	3.000	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	3.000	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	-4.750	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	-2.125	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	-7.375	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	-7.375	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	-4.750	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	-2.125	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	-20.500	44.866	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N115	-20.500	44.866	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	-20.500	44.545	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N117	-20.500	44.545	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	-20.500	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	-20.500	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	-20.500	40.234	6.390	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	-12.625	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	-12.625	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	-15.250	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	-15.250	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	-17.875	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	-17.875	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	-20.500	49.177	6.390	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	-20.500	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	-20.500	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	-20.500	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	-12.625	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos			
	Coordenadas	Vinculación exterior	

Referencia	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Vinculación interior
N132	-12.625	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	-15.250	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	-15.250	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	-17.875	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	-17.875	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	-17.875	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	-15.250	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	-12.625	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	-17.875	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	-15.250	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	-12.625	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	-20.500	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	-25.000	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	-22.750	39.276	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	-22.750	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	-22.750	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	-22.750	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	-22.750	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	-22.750	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	-25.000	42.084	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	-25.000	47.327	5.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	-25.000	50.135	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	-25.000	44.706	6.677	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	-25.000	44.706	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Barras

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275 (EAE)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

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								
Acero laminado	S275 (EAE)	N8/N9	N8/N3	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N9/N1	N8/N3	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.500	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								
		N1/N5	N8/N3	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N8/N3	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N8/N3	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N7/N2	N8/N3	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N2/N4	N8/N3	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N4/N3	N8/N3	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	2.00	2.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	2.00	2.00	-	-
		N13/N14	N13/N11	HE 500 A (HEA)	0.161	1.00	1.00	-	-
		N14/N11	N13/N11	HE 500 A (HEA)	0.161	1.00	1.00	-	-
		N15/N1	N15/N1	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N16	N13/N15	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	2.568	1.00	1.00	-	-
		N16/N15	N13/N15	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.931	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	2.00	2.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	2.00	2.00	-	-
		N20/N21	N20/N18	HE 500 A (HEA)	0.161	1.00	1.00	-	-
		N21/N18	N20/N18	HE 500 A (HEA)	0.161	1.00	1.00	-	-
		N22/N2	N22/N2	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N20/N23	N20/N22	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	2.568	1.00	1.00	-	-
		N23/N22	N20/N22	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.931	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N25	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N27/N16	N26/N25	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N16/N28	N26/N25	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N26/N25	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-

		N29/N30	N26/N25	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N30/N23	N26/N25	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N26/N25	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N26/N25	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N24/N4	N24/N4	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N25/N3	N25/N3	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N27/N9	N27/N9	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N26/N8	N26/N8	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N28/N5	N28/N5	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N29/N6	N29/N6	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N30/N7	N30/N7	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N16/N31	N16/N31	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	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								
		N32/N33	N32/N33	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N34	N11/N32	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	2.568	1.00	1.00	-	-
		N34/N32	N11/N32	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.931	1.00	1.00	-	-
		N34/N31	N34/N31	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N37	N18/N35	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	2.568	1.00	1.00	-	-
		N37/N35	N18/N35	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.931	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N23/N38	N23/N38	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N45/N44	N45/N41	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N44/N31	N45/N41	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N31/N43	N45/N41	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N43/N42	N45/N41	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N42/N39	N45/N41	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N39/N38	N45/N41	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N38/N40	N45/N41	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N40/N41	N45/N41	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N52/N51	N52/N48	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N51/N14	N52/N48	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N14/N50	N52/N48	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N50/N49	N52/N48	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N49/N46	N52/N48	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N46/N21	N52/N48	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-

		N21/N47	N52/N48	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N52/N48	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N60/N61	N60/N53	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N61/N34	N60/N53	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N34/N59	N60/N53	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N59/N57	N60/N53	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N57/N58	N60/N53	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N58/N37	N60/N53	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N37/N55	N60/N53	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N55/N53	N60/N53	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N59/N62	N59/N62	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N57/N63	N57/N63	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N58/N64	N58/N64	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N60/N65	N60/N65	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N61/N66	N61/N66	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N24/N40	N24/N40	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N55/N40	N55/N40	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N25/N41	N25/N41	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N53/N41	N53/N41	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	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								
		N30/N39	N30/N39	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N58/N39	N58/N39	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N29/N42	N29/N42	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N57/N42	N57/N42	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N28/N43	N28/N43	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N59/N43	N59/N43	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N27/N44	N27/N44	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N61/N44	N61/N44	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N26/N45	N26/N45	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N60/N45	N60/N45	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N48/N25	N48/N25	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N48/N53	N48/N53	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N47/N24	N47/N24	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N47/N55	N47/N55	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N46/N30	N46/N30	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N46/N58	N46/N58	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N49/N29	N49/N29	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N49/N57	N49/N57	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N50/N28	N50/N28	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N50/N59	N50/N59	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N51/N27	N51/N27	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N51/N61	N51/N61	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N52/N26	N52/N26	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N52/N60	N52/N60	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N24/N38	N24/N38	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-

		N24/N41	N24/N41	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N55/N41	N55/N41	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N55/N38	N55/N38	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N58/N38	N58/N38	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N58/N42	N58/N42	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N59/N42	N59/N42	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N59/N31	N59/N31	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N61/N31	N61/N31	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N61/N45	N61/N45	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N27/N45	N27/N45	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N27/N31	N27/N31	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N28/N31	N28/N31	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N28/N42	N28/N42	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N30/N42	N30/N42	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N30/N38	N30/N38	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N21/N24	N21/N24	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N48/N24	N48/N24	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N48/N55	N48/N55	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N21/N55	N21/N55	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N21/N58	N21/N58	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N49/N58	N49/N58	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N49/N59	N49/N59	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N14/N59	N14/N59	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N14/N61	N14/N61	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N52/N61	N52/N61	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N52/N27	N52/N27	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N14/N27	N14/N27	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N14/N28	N14/N28	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N49/N28	N49/N28	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	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								
		N49/N30	N49/N30	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N21/N30	N21/N30	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N68	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	2.00	2.00	-	-
		N69/N70	N69/N70	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	2.00	2.00	-	-
		N70/N71	N70/N68	HE 500 A (HEA)	0.161	1.00	1.00	-	-
		N71/N68	N70/N68	HE 500 A (HEA)	0.161	1.00	1.00	-	-
		N72/N33	N72/N33	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N70/N73	N70/N72	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	2.568	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N70/N72	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.931	1.00	1.00	-	-

		N74/N75	N74/N75	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	2.00	2.00	-	-
		N76/N77	N76/N77	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	2.00	2.00	-	-
		N77/N78	N77/N75	HE 500 A (HEA)	0.161	1.00	1.00	-	-
		N78/N75	N77/N75	HE 500 A (HEA)	0.161	1.00	1.00	-	-
		N79/N36	N79/N36	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N77/N80	N77/N79	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	2.568	1.00	1.00	-	-
		N80/N79	N77/N79	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.931	1.00	1.00	-	-
		N81/N56	N81/N56	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N82/N54	N82/N54	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N83/N62	N83/N62	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N84/N63	N84/N63	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N85/N64	N85/N64	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N73/N86	N73/N86	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N87/N88	N87/N88	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N68/N89	N68/N87	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	2.568	1.00	1.00	-	-
		N89/N87	N68/N87	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.931	1.00	1.00	-	-
		N89/N86	N89/N86	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N90/N91	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N75/N92	N75/N90	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	2.568	1.00	1.00	-	-
		N92/N90	N75/N90	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.931	1.00	1.00	-	-



Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRPP comprobable en <http://coille.e-visado.net>

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N92/N93	N92/N93	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N80/N93	N80/N93	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N104/N105	N104/N105	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N106/N107	N106/N107	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N110/N111	N110/N111	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N108/N112	N108/N112	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N109/N113	N109/N113	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N81/N95	N81/N95	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N106/N95	N106/N95	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-

		N82/N96	N82/N96	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N104/N96	N104/N96	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N85/N94	N85/N94	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N109/N94	N109/N94	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N84/N97	N84/N97	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N108/N97	N108/N97	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N83/N98	N83/N98	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N110/N98	N110/N98	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N101/N82	N101/N82	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N101/N104	N101/N104	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N100/N81	N100/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N100/N106	N100/N106	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N99/N85	N99/N85	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N99/N109	N99/N109	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N102/N84	N102/N84	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N102/N108	N102/N108	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N103/N83	N103/N83	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N103/N110	N103/N110	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N81/N93	N81/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N81/N96	N81/N96	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N106/N96	N106/N96	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N106/N93	N106/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	1.00	1.00	-	-
		N109/N93	N109/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N109/N97	N109/N97	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N110/N97	N110/N97	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N110/N86	N110/N86	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N83/N86	N83/N86	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N83/N97	N83/N97	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N85/N97	N85/N97	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N85/N93	N85/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	1.00	1.00	-	-
		N78/N81	N78/N81	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N101/N81	N101/N81	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N101/N106	N101/N106	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N78/N106	N78/N106	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	1.00	1.00	-	-
		N78/N109	N78/N109	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N102/N109	N102/N109	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N102/N110	N102/N110	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N71/N110	N71/N110	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N71/N83	N71/N83	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N102/N83	N102/N83	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N102/N85	N102/N85	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N78/N85	N78/N85	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	1.00	1.00	-	-
		N114/N115	N114/N115	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	2.00	2.00	-	-



Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coile.e-visado.net>

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N116/N117	N116/N117	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23	5.100	2.00	2.00	-	-

[illegible]

		N118/N125	N118/N125	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	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								
		N120/N143	N120/N143	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N146/N145	N146/N145	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N147/N148	N147/N148	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N146/N149	N146/N149	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N147/N149	N147/N149	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N150/N146	N150/N146	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N150/N147	N150/N147	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N151/N144	N151/N144	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N152/N153	N152/N153	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	1.00	1.00	-	-
		N151/N154	N151/N154	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N152/N154	N152/N154	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N155/N151	N155/N151	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N155/N152	N155/N152	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	1.00	1.00	-	-
		N153/N148	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N148/N128	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N128/N136	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N136/N134	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N134/N132	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N132/N88	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N88/N111	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N111/N112	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N112/N113	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N113/N91	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N91/N107	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N107/N105	N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N144/N145	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N145/N143	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N143/N126	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N126/N124	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N124/N65	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N65/N122	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.375	1.00	1.00	-	-
		N122/N66	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	0.125	1.00	1.00	-	-
		N66/N33	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N33/N62	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N62/N63	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N64/N36	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N36/N56	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N56/N54	N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N151/N146	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N146/N119	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N119/N125	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N125/N123	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N123/N121	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-

		N121/N73	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N73/N83	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N83/N84	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N84/N85	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N85/N80	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N80/N81	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N81/N82	N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N155/N150	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.250	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								
		N150/N118	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N118/N140	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N140/N141	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N141/N142	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N142/N71	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N71/N103	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N103/N102	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N102/N99	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N99/N78	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N78/N100	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N100/N101	N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N154/N149	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N149/N130	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N130/N137	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N137/N138	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N138/N139	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N139/N86	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N86/N98	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N98/N97	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N97/N94	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N94/N93	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N93/N95	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N95/N96	N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N152/N147	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N147/N129	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N129/N135	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N135/N133	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N133/N131	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N131/N89	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N89/N110	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N110/N108	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N108/N109	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N109/N92	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.625	1.00	1.00	-	-
		N92/N106	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N106/N104	N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N118/N146	N118/N146	SHS 90x4.0 (SHS)	3.532	1.00	1.00	-	-
		N155/N146	N155/N146	SHS 90x4.0 (SHS)	3.532	1.00	1.00	-	-
		N118/N147	N118/N147	SHS 90x4.0 (SHS)	3.532	1.00	1.00	-	-

	N155/N147	N155/N147	SHS 90x4.0 (SHS)	3.532	1.00	1.00	-	-
	N147/N130	N147/N130	SHS 80x4.0 (SHS)	3.555	1.00	1.00	-	-
	N147/N154	N147/N154	SHS 80x4.0 (SHS)	3.555	1.00	1.00	-	-
	N146/N130	N146/N130	SHS 80x4.0 (SHS)	3.555	1.00	1.00	-	-
	N146/N154	N146/N154	SHS 80x4.0 (SHS)	3.555	1.00	1.00	-	-

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



Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N8/N3, N153/N105 y N144/N54
2	N10/N11, N12/N13, N17/N18, N19/N20, N67/N68, N69/N70, N74/N75, N76/N77, N114/N115 y N116/N117
3	N13/N11, N20/N18, N70/N68, N77/N75 y N117/N115
4	N15/N1, N22/N2, N32/N33, N35/N36, N72/N33, N79/N36, N87/N88, N90/N91, N127/N128 y N120/N143
5	N13/N15, N20/N22, N11/N32, N18/N35, N70/N72, N77/N79, N68/N87, N75/N90, N117/N120 y N115/N127
6	N26/N25, N24/N4, N25/N3, N27/N9, N26/N8, N28/N5, N29/N6, N30/N7, N45/N41, N52/N48, N53/N54, N55/N56, N60/N53, N59/N62, N57/N63, N58/N64, N60/N65, N61/N66, N81/N56, N82/N54, N83/N62, N84/N63, N85/N64, N104/N105, N106/N107, N110/N111, N108/N112, N109/N113, N121/N122, N123/N124, N125/N126, N131/N132, N133/N134, N135/N136, N146/N145, N147/N148, N151/N144, N152/N153, N151/N82, N155/N101, N154/N96 y N152/N104
7	N16/N31, N34/N31, N37/N38, N23/N38, N73/N86, N89/N86, N92/N93, N80/N93, N129/N130 y N119/N130
8	N24/N40, N55/N40, N25/N41, N53/N41, N30/N39, N58/N39, N29/N42, N57/N42, N28/N43, N59/N43, N27/N44, N61/N44, N26/N45, N60/N45, N81/N95, N106/N95, N82/N96, N104/N96, N85/N94, N109/N94, N84/N97, N108/N97, N83/N98, N110/N98, N125/N137, N135/N137, N123/N138, N133/N138, N121/N139, N131/N139, N146/N149, N147/N149, N151/N154 y N152/N154
9	N48/N25, N48/N53, N47/N24, N47/N55, N46/N30, N46/N58, N49/N29, N49/N57, N50/N28, N50/N59, N51/N27, N51/N61, N52/N26, N52/N60, N24/N38, N24/N41, N55/N41, N55/N38, N58/N38, N58/N42, N59/N42, N59/N31, N61/N31, N61/N45, N27/N45, N27/N31, N28/N31, N28/N42, N30/N42, N30/N38, N101/N82, N101/N104, N100/N81, N100/N106, N99/N85, N99/N109, N102/N84, N102/N108, N103/N83, N103/N110, N81/N93, N81/N96, N106/N96, N106/N93, N109/N93, N109/N97, N110/N97, N110/N86, N83/N86, N83/N97, N85/N97, N85/N93, N140/N125, N140/N135, N141/N123, N141/N133, N142/N121, N142/N131, N135/N130, N135/N138, N131/N138, N131/N86, N121/N86, N121/N138, N125/N138, N125/N130, N150/N146, N150/N147, N155/N151, N155/N152, N147/N130, N147/N154, N146/N130 y N146/N154
10	N21/N24, N48/N24, N48/N55, N21/N55, N21/N58, N49/N58, N49/N59, N14/N59, N14/N61, N52/N61, N52/N27, N14/N28, N49/N28, N49/N30, N21/N30, N78/N81, N101/N81, N101/N106, N78/N106, N78/N109, N102/N109, N102/N110, N71/N110, N71/N83, N102/N83, N102/N85, N78/N85, N118/N135, N141/N135, N141/N131, N71/N131, N71/N121, N141/N121,

N141/N125, N118/N125, N118/N146, N155/N146, N118/N147 y N155/N147



Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EAE)	1	RHS 120x60x3.0, (RHS)	10.20	2.85	5.85	188.78	64.25	156.27
		2	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23, (T sección variable) Canto 240.0 / 430.0 mm	106.96	52.50	33.26	10233.76	5179.96	139.46
		3	HE 500 A, (HEA)	197.50	103.50	47.95	86970.00	10370.00	309.30
		4	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23, (T sección variable) Canto 120.0 / 120.0 mm	81.16	52.50	10.04	529.70	5176.86	127.08
		5	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23, (T sección variable) Canto 430.0 / 120.0 mm	99.76	52.50	26.78	5855.30	5179.09	136.01
		6	SHS 140x4.0, (SHS)	21.34	9.07	9.07	650.67	650.67	1023.18
		7	SHS 120x6.0, (SHS)	26.41	11.40	11.40	560.06	560.06	912.50
		8	SHS 120x4.0, (SHS)	18.14	7.73	7.73	401.53	401.53	636.40
		9	SHS 80x4.0, (SHS)	11.74	5.07	5.07	110.63	110.63	180.25
		10	SHS 90x4.0, (SHS)	13.34	5.73	5.73	161.43	161.43	260.61

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (EAE)	N8/N3	RHS 120x60x3.0 (RHS)	20.500	0.021	164.19
		N10/N11	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	0.055	428.21
		N12/N13	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	0.055	428.21
		N13/N11	HE 500 A (HEA) MedHEA-500	0.322	0.006	49.89
		N15/N1	(H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable) MedHEA-500	1.000	0.008	63.71
		N13/N15	(H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable) MedHEA-500	4.499	0.045	352.34
		N17/N18	(H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable) MedHEA-500	5.100	0.055	428.21
		N19/N20	(H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable) MedHEA-500	5.100	0.055	428.21
		N20/N18	HE 500 A (HEA) MedHEA-500	0.322	0.006	49.89

		N22/N2	(H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable) MedHEA-500	1.000	0.008	63.71
		N20/N22	(H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	4.499	0.045	352.34
		N26/N25	SHS 140x4.0 (SHS)		0.044	343.39
		N24/N4	SHS 140x4.0 (SHS)	20.500	0.006	49.09
		N25/N3	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N27/N9	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N26/N8	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N28/N5	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N29/N6	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N30/N7	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N16/N31	SHS 120x6.0 (SHS)	2.931	0.007	57.07
			MedHEA-500	2.753		
		N32/N33	(H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable) MedHEA-500	1.000	0.008	63.71
		N11/N32	(H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	4.499	0.045	352.34
		N34/N31	SHS 120x6.0 (SHS)		0.007	57.07
			MedHEA-500	2.753		
		N35/N36	(H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	0.008	63.71



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N18/N35	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	4.499	0.045	352.34
		N37/N38	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	0.007	57.07
		N23/N38	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	0.007	57.07
		N45/N41	SHS 140x4.0 (SHS)	20.500	0.044	343.39
		N52/N48	SHS 140x4.0 (SHS)	20.500	0.044	343.39
		N53/N54	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N55/N56	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N60/N53	SHS 140x4.0 (SHS)	20.500	0.044	343.39
		N59/N62	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N57/N63	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N58/N64	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N60/N65	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N61/N66	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N24/N40	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N55/N40	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20

		N25/N41	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N53/N41	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N30/N39	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N58/N39	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N29/N42	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N57/N42	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N28/N43	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N59/N43	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N27/N44	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N61/N44	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N26/N45	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N60/N45	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N48/N25	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N48/N53	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N47/N24	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N47/N55	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N46/N30	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N46/N58	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N49/N29	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N49/N57	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N50/N28	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N50/N59	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N51/N27	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N51/N61	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N52/N26	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N52/N60	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N24/N38	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N24/N41	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N55/N41	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27



Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coile.e-visado.net>

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N55/N38	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N58/N38	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N58/N42	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N59/N42	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N59/N31	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N61/N31	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N61/N45	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N27/N45	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N27/N31	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N28/N31	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05

		N28/N42	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N30/N42	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N30/N38	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N21/N24	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N48/N24	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N48/N55	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N21/N55	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N21/N58	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N49/N58	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N49/N59	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N14/N59	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N14/N61	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N52/N61	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N52/N27	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N14/N27	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N14/N28	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N49/N28	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N49/N30	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N21/N30	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N67/N68	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	0.055	428.21
		N69/N70	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	0.055	428.21
		N70/N68	HE 500 A (HEA) MedHEA-500	0.322	0.006	49.89
		N72/N33	(H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable) MedHEA-500	1.000	0.008	63.71
		N70/N72	(H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable) MedHEA-500	4.499	0.045	352.34
		N74/N75	(H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable) MedHEA-500	5.100	0.055	428.21
		N76/N77	(H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	0.055	428.21

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N77/N75	HE 500 A (HEA) MedHEA-500	0.322	0.006	49.89
		N79/N36	(H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	0.008	63.71

		N77/N79	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	4.499	0.045	352.34
		N81/N56	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N82/N54	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N83/N62	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N84/N63	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N85/N64	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N73/N86	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	0.007	57.07
		N87/N88	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	0.008	63.71
		N68/N87	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	4.499	0.045	352.34
		N89/N86	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	0.007	57.07
		N90/N91	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	0.008	63.71
		N75/N90	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	4.499	0.045	352.34
		N92/N93	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	0.007	57.07
		N80/N93	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	0.007	57.07
		N104/N105	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N106/N107	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N110/N111	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N108/N112	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N109/N113	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N81/N95	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N106/N95	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N82/N96	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N104/N96	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N85/N94	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N109/N94	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N84/N97	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N108/N97	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N83/N98	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N110/N98	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N101/N82	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N101/N104	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N100/N81	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N100/N106	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N99/N85	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N99/N109	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N102/N84	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N102/N108	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N103/N83	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N103/N110	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N81/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N81/N96	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N106/N96	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N106/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	3.719	0.004	34.27
		N109/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N109/N97	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N110/N97	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N110/N86	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N83/N86	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N83/N97	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N85/N97	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N85/N93	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N78/N81	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N101/N81	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N101/N106	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N78/N106	SHS 90x4.0 (SHS)	3.696	0.005	38.70
		N78/N109	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N102/N109	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N102/N110	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N71/N110	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N71/N83	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N102/N83	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N102/N85	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N78/N85	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N114/N115	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	0.055	428.21
		N116/N117	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	5.100	0.055	428.21
		N117/N115	HE 500 A (HEA) MedHEA-500	0.322	0.006	49.89
		N117/N120	(H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	4.499	0.045	352.34
		N121/N122	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N123/N124	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09



Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coile.e-visado.net>

	N125/N126	SHS 140x4.0 (SHS) MedHEA-500	2.931	0.006	49.09
	N127/N128	(H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable) MedHEA-500	1.000	0.008	63.71
	N115/N127	(H: 430/120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	4.499	0.045	352.34



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N129/N130	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	0.007	57.07
		N119/N130	SHS 120x6.0 (SHS)	2.753	0.007	57.07
		N131/N132	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N133/N134	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N135/N136	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
		N125/N137	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N135/N137	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N123/N138	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N133/N138	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N121/N139	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N131/N139	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
		N140/N125	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N140/N135	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N141/N123	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N141/N133	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N142/N121	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N142/N131	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N135/N130	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N135/N138	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N131/N138	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N131/N86	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N121/N86	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N121/N138	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N125/N138	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N125/N130	SHS 80x4.0 (SHS)	3.804	0.004	35.05
		N118/N135	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N141/N135	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N141/N131	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N71/N131	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N71/N121	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N141/N121	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		N141/N125	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60

	N118/N125	SHS 90x4.0 (SHS)	3.782	0.005	39.60
		MedHEA-500			
	N120/N143	(H: 120)x12x25x4x300x23 (T sección variable)	1.000	0.008	63.71
	N146/N145	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
	N147/N148	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
	N146/N149	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
	N147/N149	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
	N150/N146	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
	N150/N147	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
	N151/N144	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
	N152/N153	SHS 140x4.0 (SHS)	2.931	0.006	49.09
	N151/N154	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20
	N152/N154	SHS 120x4.0 (SHS)	2.753	0.005	39.20



Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coile.e-visado.net>

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N155/N151	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N155/N152	SHS 80x4.0 (SHS)	2.723	0.003	25.09
		N153/N105	RHS 120x60x3.0 (RHS)	30.500	0.031	244.28
		N144/N54	RHS 120x60x3.0 (RHS)	30.500	0.031	244.28
		N151/N82	SHS 140x4.0 (SHS)	30.500	0.065	510.89
		N155/N101	SHS 140x4.0 (SHS)	30.500	0.065	510.89
		N154/N96	SHS 140x4.0 (SHS)	30.500	0.065	510.89
		N152/N104	SHS 140x4.0 (SHS)	30.500	0.065	510.89
		N118/N146	SHS 90x4.0 (SHS)	3.532	0.005	36.98
		N155/N146	SHS 90x4.0 (SHS)	3.532	0.005	36.98
		N118/N147	SHS 90x4.0 (SHS)	3.532	0.005	36.98
		N155/N147	SHS 90x4.0 (SHS)	3.532	0.005	36.98
		N147/N130	SHS 80x4.0 (SHS)	3.555	0.004	32.76
		N147/N154	SHS 80x4.0 (SHS)	3.555	0.004	32.76
		N146/N130	SHS 80x4.0 (SHS)	3.555	0.004	32.76
		N146/N154	SHS 80x4.0 (SHS)	3.555	0.004	32.76
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

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)

Acero laminado	S275 (EAE)	RHS	RHS 120x60x3.0	81.500	81.500	0.083	0.083	652.75	652.75	20133.89		
		T sección variable	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23	51.000	0.545	4282.14	8442.66					
			MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23	10.000	0.081	637.11						
			MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23	44.992	0.449	3523.41						
			HE 500 A	1.609	0.032	249.45						
		HEA	SHS 140x4.0	303.649	0.648	5086.30	249.45					
								SHS 120x6.0	27.528		0.073	570.74
								SHS 120x4.0	93.596		0.170	1332.68
								SHS 80x4.0	242.714		0.285	2236.50
								SHS 90x4.0	149.259		0.199	1562.82
		SHS		816.746	1.374	2.565	10789.03					



Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
RHS	RHS 120x60x3.0	0.349	81.500	28.480
T sección variable	MedHEA-500 (H: 240/430)x12x25x4x300x23	1.296	51.000	66.096
	MedHEA-500 (H: 120)x12x25x4x300x23	0.866	10.000	8.660
	MedHEA-500 (H: 430/120)x12x25x4x300x23	1.176	44.992	52.911
HEA	HE 500 A	2.156	1.609	3.469

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
SHS	SHS 140x4.0	0.546	303.649	165.776
	SHS 120x6.0	0.459	27.528	12.634
	SHS 120x4.0	0.466	93.596	43.611
	SHS 80x4.0	0.306	242.714	74.257
	SHS 90x4.0	0.346	149.259	51.635
Total				507.528

2.2.2 Resultados


Barras

Comprobaciones E.L.U. (resumido)

Barras	$\bar{\lambda}$	λ_{rel}	N_i	N_c	M_{iY}	M_{iZ}	V_{iY}	V_{iZ}	$M_{iY}V_{iZ}$	$M_{iZ}V_{iY}$	$NM_{iY}M_{iZ}$	$NM_{iY}V_{iZ}$	M_{iY}	M_{iZ}	$M_{iY}V_{iZ}$	Estado
N8/N9	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 2.5 m $\eta = 8.0$	x: 2.5 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.5 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 9.6$
N9/N1	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	x: 2.5 m $\eta = 19.8$	x: 0 m $\eta = 10.8$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 28.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 28.2$
N1/N5	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 18.0$	x: 2.625 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 21.2$
N5/N6	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	x: 2.625 m $\eta = 7.3$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 8.8$
N6/N7	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 2.625 m $\eta = 2.4$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.0$
N7/N2	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.5$	x: 2.625 m $\eta = 18.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 2.625 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 2.625 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 21.4$

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)															Est
	$\bar{\lambda}$	λ_{rel}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N2/N4	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 2.5 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 1.2$
N4/N3	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 9.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 0.7$
N10/N11	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 5.1 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 15.6$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.276 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 19.1$
N12/N13	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 5.1 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 32.2$	x: 0 m $\eta = 14.5$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 51.8$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 12.6$	x: 0.161 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 12.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 15.4$
N14/N11	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 10.4$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 13.1$
N15/N1	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.6$
N13/N16	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.568 m $\eta = 0.8$	x: 2.568 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 54.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 2.568 m $\eta = 14.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.568 m $\eta = 0.8$	x: 2.568 m $\eta = 14.6$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 59.0$
N16/N15	x: 1.931 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 1.931 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.6$	$\eta < 0.1$	x: 1.931 m $\eta = 0.4$	x: 1.931 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.6$
N17/N18	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 5.1 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 12.2$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 14.6$
N19/N20	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 5.1 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 30.6$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 45.2$
N20/N21	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0.161 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 11.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 11.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 14.9$
N21/N18	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 12.5$
N22/N2	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.6$
N20/N23	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.568 m $\eta = 0.8$	x: 2.568 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 54.4$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 2.568 m $\eta = 14.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.568 m $\eta = 0.7$	x: 2.568 m $\eta = 14.6$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 58.3$
N23/N22	x: 1.931 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 1.931 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.6$	$\eta < 0.1$	x: 1.931 m $\eta = 0.4$	x: 1.931 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.6$
N26/N27	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.5 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 6.6$
N27/N16	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 4.2$	$\eta = 2.7$	x: 2.5 m $\eta = 21.8$	x: 2.5 m $\eta = 5.9$	x: 2.5 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 31.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 31.6$
N16/N28	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 3.5$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 21.3$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 27.4$
N28/N29	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 2.625 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.5 m $\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.2$
N29/N30	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.5$	x: 2.625 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 2.625 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.938 m $\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 2.625 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.2$
N30/N23	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 4.0$	$\eta = 2.7$	x: 2.625 m $\eta = 21.3$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 2.625 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 28.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.6$	x: 2.625 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 28.1$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 4.6$	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 22.0$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 32.5$
N24/N25	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.5$	x: 2.5 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 2.5 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 6.7$
N24/N4	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 45.4$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 51.3$
N25/N3	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.0$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 42.5$
N27/N9	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 45.5$	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 51.3$
N26/N8	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.9$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 42.3$
N28/N5	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 42.6$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 45.3$
N29/N6	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 41.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.5$
N30/N7	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 42.5$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 45.3$
N16/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 81.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 91.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 91.3$
N32/N33	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.25 m $\eta = 10.0$	x: 1 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 11.2$
N11/N34	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.568 m $\eta = 0.3$	x: 2.568 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 36.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 2.568 m $\eta = 11.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.568 m $\eta = 0.8$	x: 2.568 m $\eta = 11.0$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 39.9$

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)															Est
	$\bar{\lambda}$	λ_{ed}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_z$	$N M_y V_z V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N34/N32	x: 1.931 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	x: 1.931 m $\eta = 0.5$	x: 1.931 m $\eta = 0.5$	x: 1.931 m $\eta = 9.7$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 1.931 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.8$	$\eta < 0.1$	x: 1.931 m $\eta = 0.5$	x: 1.931 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 79.9$
N34/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 71.9$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 79.9$
	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	x: 1 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 1 m $\eta = 1.3$	x: 1 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 1 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.5$
N18/N37	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	x: 2.568 m $\eta = 0.2$	x: 2.568 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 35.4$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 2.568 m $\eta = 10.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.568 m $\eta = 0.8$	x: 2.568 m $\eta = 10.9$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 38.7$
N37/N35	x: 1.931 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	x: 1.931 m $\eta = 0.6$	x: 1.931 m $\eta = 0.9$	x: 1.871 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1.931 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.871 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	x: 1.931 m $\eta = 0.5$	x: 1.931 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.5$
N37/N38	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 70.5$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 79.0$
N23/N38	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 80.6$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 8.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 90.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 8.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 90.7$
N45/N44	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 8.1$	$\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 2.5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.9$
N44/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 8.4$	$\eta = 3.5$	x: 2.5 m $\eta = 6.9$	x: 2.5 m $\eta = 0.4$	x: 2.5 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 15.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 2.5 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.6$
	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 15.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 2.625 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.625 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 21.0$
N43/N42	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 14.9$	$\eta = 1.0$	x: 2.625 m $\eta = 2.5$	x: 2.625 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 17.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.1$
N42/N39	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 15.2$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 2.625 m $\eta = 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.625 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.5$
N39/N38	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 15.4$	$\eta = 1.3$	x: 2.625 m $\eta = 6.0$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 21.4$
	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 8.6$	$\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.9$
N40/N41	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 8.3$	$\eta = 3.3$	x: 2.5 m $\eta = 4.7$	x: 2.5 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.0$
N52/N51	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 5.5$	$\eta = 11.1$	x: 0.833 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 2.5 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.625 m $\eta = 15.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.5 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.8$
	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 5.5$	$\eta = 11.2$	x: 2.5 m $\eta = 20.8$	x: 2.5 m $\eta = 0.3$	x: 2.5 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 32.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.4$
N14/N50	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 3.3$	$\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 26.0$
N50/N49	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 3.2$	$\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 2.625 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 20.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 20.6$
	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 2.9$	$\eta = 17.6$	x: 2.625 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 20.6$
N46/N21	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 2.9$	$\eta = 17.7$	x: 2.625 m $\eta = 10.4$	x: 2.625 m $\eta = 0.7$	x: 2.625 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 26.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 2.625 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 26.9$
N21/N47	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 4.8$	$\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 31.0$
	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 4.8$	$\eta = 10.8$	x: 1.667 m $\eta = 4.5$	x: 2.5 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.875 m $\eta = 15.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.4$
N53/N54	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 32.2$	x: 2.931 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 37.2$
N55/N56	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 34.1$	x: 2.931 m $\eta = 10.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 44.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 44.0$
N60/N61	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.5 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 2.5 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 2.5 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 5.3$
N61/N34	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 4.4$	$\eta = 2.4$	x: 2.5 m $\eta = 16.0$	x: 2.5 m $\eta = 5.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 25.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.2$	x: 2.5 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 25.3$
N34/N59	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 3.5$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 15.6$	x: 2.625 m $\eta = 1.8$	x: 2.625 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 2.625 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 20.5$
N59/N57	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 4.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 4.8$
N57/N58	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.7$	x: 2.625 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 5.3$
N58/N37	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 0.9$	x: 2.625 m $\eta = 15.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.$									

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)															Est	
	$\bar{\lambda}$	λ_{rel}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_z$	$N M_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_y V_y$		
N60/N65	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 26.9$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 60.7$	
N61/N66	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 31.9$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 61.0$	
N24/N40	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 52.4$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 5.7$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 60.7$	
N55/N40	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 44.2$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 52.3$	
N25/N41	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 54.4$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 62.9$	
N53/N41	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 46.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 54.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 54.5$	
N30/N39	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 52.1$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 58.8$	
N58/N39	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 44.8$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 51.0$	
N29/N42	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 55.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.7$	
N57/N42	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 52.4$	
N28/N43	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 52.3$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 59.0$	
N59/N43	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 45.9$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 51.9$	
N27/N44	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 52.3$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 5.7$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 60.6$	
N61/N44	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 42.5$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 50.1$	
N26/N45	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 53.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 62.2$	
N60/N45	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 40.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 48.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 48.2$	
N48/N25	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 2.723 m $\eta = 1.1$	x: 2.723 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.723 m $\eta = 1.1$	x: 2.723 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 33.7$	
N48/N53	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 15.0$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.723 m $\eta = 1.1$	x: 2.723 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 2.723 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 31.0$	
N47/N24	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 2.723 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 22.1$	
N47/N55	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 20.6$	
N46/N30	N.P. ⁽²⁾	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 18.4$	x: 2.723 m $\eta = 4.0$	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 22.9$	
N46/N58	N.P. ⁽²⁾	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 2.723 m $\eta = 17.2$	x: 2.723 m $\eta = 2.6$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 20.5$	
N49/N29	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 0 m $\eta = 16.8$	x: 2.723 m $\eta = 0.1$	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 35.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 35.7$	
N49/N57	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 13.9$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 2.723 m $\eta = 0.2$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 31.7$	
N50/N28	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.4$	x: 2.723 m $\eta = 3.8$	x: 2.723 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.723 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 22.8$	
N50/N59	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.0$	x: 2.723 m $\eta = 2.9$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 20.8$	
N51/N27	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 2.723 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 22.2$	
N51/N61	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 17.2$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 20.0$	
N52/N26	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 14.4$	x: 2.723 m $\eta = 2.2$	x: 2.723 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.723 m $\eta = 1.0$	x: 2.723 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 33.1$	
N52/N60	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 16.6$	x: 0 m $\eta = 15.4$	x: 2.723 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.0$	$\eta < 0.1$					

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)															Est
	$\bar{\lambda}$	λ_{rel}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM \cdot M_z$	$NM_y M_z V \cdot V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N59/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 11.6$	x: 0 m $\eta = 40.7$	x: 0 m $\eta = 33.2$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 86.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 77.0$
N61/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.719 m $\eta = 19.0$	x: 0 m $\eta = 33.7$	x: 0 m $\eta = 32.3$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 70.3$
N61/N45	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.719 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 28.4$	x: 0 m $\eta = 37.6$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 77.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 77.0$
N27/N45	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.719 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 33.3$	x: 0 m $\eta = 39.7$	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 86.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 86.2$
N27/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.719 m $\eta = 21.8$	x: 0 m $\eta = 30.0$	x: 0 m $\eta = 32.8$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 72.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 72.6$
N28/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 41.0$	x: 0 m $\eta = 35.3$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 89.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 89.7$
N28/N42	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 14.4$	x: 0 m $\eta = 32.3$	x: 0 m $\eta = 9.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 47.6$
N30/N42	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 14.7$	x: 0 m $\eta = 32.2$	x: 0 m $\eta = 9.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 47.3$
N30/N38	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 40.6$	x: 0 m $\eta = 35.1$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 88.9$
N21/N24	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 62.0$	x: 0 m $\eta = 18.7$	x: 3.696 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 89.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 89.2$
N48/N24	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 13.6$	x: 0 m $\eta = 14.9$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 24.9$
N48/N55	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 11.7$	x: 0 m $\eta = 9.9$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.2$
N21/N55	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 12.6$	x: 0 m $\eta = 56.1$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 3.696 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.3$
N21/N58	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 14.1$	x: 0 m $\eta = 41.0$	x: 0 m $\eta = 12.3$	x: 3.782 m $\eta = 2.7$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 57.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 57.6$
N49/N58	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 3.782 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.782 m $\eta = 26.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 3.782 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 26.9$
N49/N59	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 15.3$	x: 3.782 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.782 m $\eta = 29.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 3.782 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 29.2$
N14/N59	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 43.6$	x: 0 m $\eta = 12.1$	x: 3.782 m $\eta = 2.8$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 60.3$
N14/N61	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 14.2$	x: 0 m $\eta = 57.2$	x: 0 m $\eta = 16.7$	x: 3.696 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 80.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 80.5$
N52/N61	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta = 15.9$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.696 m $\eta = 26.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 26.0$
N52/N27	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 13.6$	x: 0 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 24.9$
N14/N27	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 13.6$	x: 0 m $\eta = 61.6$	x: 0 m $\eta = 19.0$	x: 3.696 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 89.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 89.0$
N14/N28	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 15.4$	x: 0 m $\eta = 49.7$	x: 0 m $\eta = 14.4$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 70.4$
N49/N28	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 14.5$	x: 3.782 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.782 m $\eta = 26.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 26.4$
N49/N30	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 15.2$	x: 3.782 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.782 m $\eta = 27.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 27.0$
N21/N30	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 15.4$	x: 0 m $\eta = 51.9$	x: 0 m $\eta = 14.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 73.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 73.1$
N67/N68	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 5.1 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 22.1$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.4$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 29.4$
N69/N70	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 5.1 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.5$
N70/N71	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.7$	x: 0.161 m $\eta = 9.3$	x: 0.161 m $\eta = 1.0$	x: 0.161 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.161 m $\eta = 10.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0.161 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 10.1$
N71/N68	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.7$	x: 0.161 m $\eta = 10.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.161 m $\eta = 7.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.161 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0.161 m $\eta = 7.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.2$
N72/N33	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 1 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 1 m $\eta = 1.1$	x: 1 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	$</$							

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)															Est
	$\bar{\lambda}$	λ_{rel}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N78/N75	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.7$	x: 0.161 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0.161 m $\eta = 9.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.161 m $\eta = 15.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.9$	x: 0.161 m $\eta = 9.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 15.3$
N79/N36	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 14.5$	x: 1 m $\eta = 1.3$	x: 1 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 1 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 15.3$
N77/N80	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.568 m $\eta = 0.5$	x: 2.568 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 41.7$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 2.568 m $\eta = 13.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.568 m $\eta = 0.8$	x: 2.568 m $\eta = 13.1$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 45.6$
N80/N79	x: 1.931 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1.931 m $\eta = 0.6$	x: 1.931 m $\eta = 0.8$	x: 1.931 m $\eta = 14.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 1.931 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.931 m $\eta = 15.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.931 m $\eta = 0.4$	x: 1.931 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 15.4$
N81/N56	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 31.9$	x: 0 m $\eta = 10.6$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 42.7$
N82/N54	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 28.7$	x: 2.931 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 34.0$
N83/N62	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 30.9$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 35.8$
N84/N63	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 29.1$	x: 2.931 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 30.5$
N85/N64	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 30.2$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 35.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 35.9$
N73/N86	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 64.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.2$
N87/N88	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.0$
N68/N89	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.568 m $\eta = 0.4$	x: 2.568 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 43.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.568 m $\eta = 12.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.4$	$\eta < 0.1$	x: 2.568 m $\eta = 0.4$	x: 2.568 m $\eta = 12.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.4$
N89/N87	x: 1.931 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 1.931 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.931 m $\eta = 0.1$	x: 1.931 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 20.3$
N89/N86	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 69.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 75.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.7$
N90/N91	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.3$
N75/N92	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.568 m $\eta = 0.8$	x: 2.568 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 54.6$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 2.568 m $\eta = 14.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.568 m $\eta = 0.9$	x: 2.568 m $\eta = 14.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 58.9$
N92/N90	x: 1.931 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 1.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 1.931 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.931 m $\eta = 0.4$	x: 1.931 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.1$
N92/N93	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 83.8$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 93.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 93.7$
N80/N93	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 74.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 84.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.8$
N104/N105	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.1$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 42.6$
N106/N107	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 45.7$	x: 0 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 51.5$
N110/N111	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 41.7$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 44.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 44.3$
N108/N112	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 41.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.6$
N109/N113	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 42.7$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 45.8$
N81/N95	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 44.8$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 53.2$
N106/N95	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 54.5$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 63.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 63.0$
N82/N96	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 44.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 52.6$
N104/N96	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 56.2$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 64.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 64.6$
N85/N94	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 43.5$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 51.2$
N109/N94	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 52.6$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 60.0$
N84/N97	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 43.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 49.8$
N108/N97	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 54.4$	x: 2.753 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.9$
N83/N98	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 40.6$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 45.7$
N110/N98	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 54.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 54.$

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)															Est
	$\bar{\lambda}$	λ_{rel}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM \cdot M_z$	$NM_y M_z V \cdot V_z$	M_t	$M_y V_y$	$M_z V_z$	
N101/N104	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 18.0$	x: 0 m $\eta = 18.0$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 2.723 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 2.723 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 25.3$
N100/N81	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.8$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 25.3$
N100/N106	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.4$	x: 2.723 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 25.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 25.3$
N99/N85	N.P. (2)	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (2)	x: 0 m $\eta = 17.7$	x: 2.723 m $\eta = 3.5$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 22.0$
N99/N109	N.P. (2)	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 1.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (2)	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 2.723 m $\eta = 4.3$	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 23.0$
N102/N84	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.2$
N102/N108	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 0 m $\eta = 16.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.723 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 34.4$
N103/N83	N.P. (2)	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (2)	x: 2.723 m $\eta = 17.4$	x: 2.723 m $\eta = 2.3$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.723 m $\eta = 20.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.723 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 20.0$
N103/N110	N.P. (2)	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (2)	x: 0 m $\eta = 17.5$	x: 2.723 m $\eta = 3.2$	x: 2.723 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.723 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 20.3$
N81/N93	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.719 m $\eta = 19.9$	x: 0 m $\eta = 33.7$	x: 0 m $\eta = 31.6$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 75.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 75.4$
N81/N96	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.719 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 29.6$	x: 0 m $\eta = 38.4$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 79.7$
N106/N96	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.719 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 31.5$	x: 0 m $\eta = 40.9$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 85.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 85.4$
N106/N93	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.719 m $\eta = 20.6$	x: 0 m $\eta = 29.6$	x: 0 m $\eta = 32.7$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 71.8$
N109/N93	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 14.1$	x: 0 m $\eta = 41.9$	x: 0 m $\eta = 35.2$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 90.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 90.5$
N109/N97	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 19.5$	x: 0 m $\eta = 32.2$	x: 0 m $\eta = 9.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 50.9$
N110/N97	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 32.1$	x: 0 m $\eta = 9.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 47.1$
N110/N86	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 39.0$	x: 0 m $\eta = 35.4$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 87.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 87.3$
N83/N86	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 10.6$	x: 0 m $\eta = 37.0$	x: 0 m $\eta = 33.0$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 81.7$
N83/N97	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 30.8$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 44.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 44.5$
N85/N97	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 26.0$	x: 0 m $\eta = 30.5$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 55.5$
N85/N93	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.804 m $\eta = 16.5$	x: 0 m $\eta = 43.2$	x: 0 m $\eta = 32.6$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 88.6$
N78/N81	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 12.6$	x: 0 m $\eta = 57.1$	x: 0 m $\eta = 18.7$	x: 3.696 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 83.2$
N101/N81	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 12.0$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 24.9$
N101/N106	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 14.2$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 27.2$
N78/N106	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.696 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 63.6$	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 3.696 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 92.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 92.6$
N78/N109	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 57.9$	x: 0 m $\eta = 14.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 79.9$
N102/N109	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 17.0$	x: 3.782 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.782 m $\eta = 28.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.9$
N102/N110	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 3.782 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.782 m $\eta = 25.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.7$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 25.2$
N71/N110	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 14.3$	x: 0 m $\eta = 41.8$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 59.4$
N71/N83	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 32.9$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 3.782 m $\eta = 2.5$	x:td									

Barras	$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	Est
N117/N119	$\lambda: 0\text{ m}$ $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda: 0\text{ m}$ $\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.568\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 2.568\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 48.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.8$	$x: 2.568\text{ m}$ $\eta = 13.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 51.8$	$\eta < 0.1$	$x: 2.568\text{ m}$ $\eta = 0.9$	$x: 2.568\text{ m}$ $\eta = 13.5$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta =$
N119/N120	$x: 1.931\text{ m}$ $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$x: 0\text{ m}$ $\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 1.931\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 19.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 21.2$	$\eta < 0.1$	$x: 1.931\text{ m}$ $\eta = 0.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 21.2$
N121/N122	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.931\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 31.9$	$x: 2.931\text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.6$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.7$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 36.6$
N123/N124	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.931\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 31.9$	$x: 2.931\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 32.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.6$
N125/N126	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.931\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 37.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.2$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 40.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 40.8$
N127/N128	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 1\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 12.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 12.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.7$
N115/N129	$x: 0\text{ m}$ $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$x: 0\text{ m}$ $\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.568\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 2.568\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 54.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.9$	$x: 2.568\text{ m}$ $\eta = 14.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 57.5$	$\eta < 0.1$	$x: 2.568\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 2.568\text{ m}$ $\eta = 14.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 57.5$
N129/N127	$x: 1.931\text{ m}$ $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$x: 0\text{ m}$ $\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 1.931\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 20.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 1.931\text{ m}$ $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 22.5$	$\eta < 0.1$	$x: 1.931\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$x: 1.931\text{ m}$ $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.5$
N129/N130	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.753\text{ m}$ $\eta = 5.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 89.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 99.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 99.0$
N119/N130	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.753\text{ m}$ $\eta = 4.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 87.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 95.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.2$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 95.6$
N131/N132	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.931\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 41.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 44.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 44.1$
N133/N134	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.931\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 41.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 41.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.9$
N135/N136	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.931\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 43.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 46.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 46.4$
N125/N137	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.753\text{ m}$ $\eta = 2.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 50.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 57.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.7$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 57.3$
N135/N137	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.753\text{ m}$ $\eta = 2.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 54.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.8$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 62.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.9$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 62.5$
N123/N138	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.753\text{ m}$ $\eta = 5.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 46.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 51.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.8$
N133/N138	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.753\text{ m}$ $\eta = 6.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 54.7$	$x: 2.753\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 7.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 61.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 7.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.6$
N121/N139	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.753\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 41.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 47.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.9$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 47.2$
N131/N139	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.753\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 48.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 53.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.2$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 53.7$
N140/N125	N.P. ⁽²⁾	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 18.1$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 4.0$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 22.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 22.4$
N140/N135	N.P. ⁽²⁾	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 18.4$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 4.6$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 23.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 23.1$
N141/N123	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 7.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 18.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 17.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 35.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.0$
N141/N133	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 8.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 18.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 16.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 34.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 34.4$
N142/N121	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 17.2$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 2.7$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 20.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 20.1$
N142/N131	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 17.3$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 3.0$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 20.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 2.723\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 20.0$
N135/N130	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple															

Barras	$\bar{\lambda}$	λ_{rel}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	NM/M_z	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	Est
N71/N131	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 39.0$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.8$
N71/N121	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 14.2$	x: 0 m $\eta = 41.4$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 3.782 m $\eta = 2.7$	x: 3.782 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 57.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 3.782 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 57.7$
N141/N121	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 14.3$	x: 3.782 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 3.782 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.782 m $\eta = 28.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 3.782 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.6$
N141/N125	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 10.4$	x: 0 m $\eta = 13.5$	x: 3.782 m $\eta = 11.6$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.782 m $\eta = 26.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 3.782 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 26.3$
N118/N125	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 3.782 m $\eta = 14.1$	x: 0 m $\eta = 55.0$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 3.782 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 77.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 77.0$
N120/N143	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 1 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.3$
N146/N145	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 50.0$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 55.3$
N147/N148	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 49.4$	x: 0 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 55.1$
N146/N149	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 60.6$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 68.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 7.2$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 68.4$
N147/N149	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 60.6$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 68.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 7.2$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 68.5$
N150/N146	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 20.4$	x: 2.723 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 23.8$
N150/N147	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 20.9$	x: 2.723 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 24.3$
N151/N144	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.9$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 42.1$
N152/N153	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.931 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 42.0$
N151/N154	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 57.2$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 65.1$
N152/N154	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.753 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 56.9$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 64.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 64.9$
N155/N151	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 18.4$	x: 2.723 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 2.723 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 37.5$
N155/N152	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	x: 2.723 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 18.5$	x: 2.723 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 2.723 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 37.6$
N153/N148	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 2.25 m $\eta = 5.3$	x: 2.25 m $\eta = 9.0$	x: 2.25 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.25 m $\eta = 13.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 2.25 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 13.4$
N148/N128	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	x: 2.25 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 2.25 m $\eta = 1.4$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.25 m $\eta = 29.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 2.25 m $\eta = 1.4$	$\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 29.5$
N128/N136	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 17.9$	x: 2.625 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 22.0$
N136/N134	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	x: 2.625 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 9.8$
N134/N132	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 2.625 m $\eta = 2.1$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 8.5$
N132/N88	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.625 m $\eta = 17.5$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 2.625 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 2.625 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 21.4$
N88/N111	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 17.6$	x: 2.625 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 21.5$
N111/N112	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	x: 2.625 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 9.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.0$
N112/N113	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 2.625 m $\eta = 2.8$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 9.6$
N113/N91	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.625 m $\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 2.625 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 21.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.625 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 21.7$
N91/N107	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 19.3$	x: 2.5 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 27.8$
N107/N105	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 9.4$
N144/N145	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.2.$													

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)															Est
	$\bar{\lambda}$	λ_{rel}	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	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N33/N62	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 3.0$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 12.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 2.625 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.625 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 0.1$
N62/N63	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 2.5$	$\eta = 0.4$	x: 2.438 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 0.1$
N63/N64	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.5$
N64/N36	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 3.3$	$\eta = 1.1$	x: 2.625 m $\eta = 14.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 2.625 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 17.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.625 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.1$
N36/N56	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 24.8$	x: 2.5 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 27.3$
N56/N54	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.2$	x: 2.5 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.7$
N151/N146	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.25 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.25 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 6.9$
N146/N119	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 5.7$	$\eta = 2.6$	x: 2.25 m $\eta = 22.9$	x: 2.25 m $\eta = 6.7$	x: 2.25 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.25 m $\eta = 35.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.1$	x: 2.25 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 35.1$
N119/N125	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 5.1$	$\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 21.4$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 29.6$
N125/N123	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 2.625 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.2$
N123/N121	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.9$	x: 2.625 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 2.625 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 2.625 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.1$
N121/N73	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	x: 2.625 m $\eta = 14.2$	x: 2.625 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 16.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 16.8$
N73/N83	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 14.0$	x: 2.625 m $\eta = 2.2$	x: 2.625 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.6$	x: 2.625 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 16.0$
N83/N84	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 2.625 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.875 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 5.2$
N84/N85	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.1$	x: 2.625 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 2.625 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 2.625 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 5.7$
N85/N80	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.7$	x: 2.625 m $\eta = 18.8$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 2.625 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 23.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.6$	x: 2.625 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 23.3$
N80/N81	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 3.4$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 18.6$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 26.3$
N81/N82	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 2.5 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 4.9$
N155/N150	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 4.3$	$\eta = 10.8$	x: 0.75 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 2.25 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 16.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.25 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.2$
N150/N118	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 4.3$	$\eta = 10.9$	x: 2.25 m $\eta = 23.2$	x: 2.25 m $\eta = 0.3$	x: 2.25 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.25 m $\eta = 34.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 2.25 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 34.2$
N118/N140	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.5$
N140/N141	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 10.1$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 2.625 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.688 m $\eta = 13.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.4$
N141/N142	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 3.2$	x: 2.625 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.063 m $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.8$
N142/N71	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 3.3$	x: 2.625 m $\eta = 11.0$	x: 2.625 m $\eta = 0.3$	x: 2.625 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 13.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.625 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.7$
N71/N103	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.7$
N103/N102	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 2.625 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.563 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.6$
N102/N99	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.7$	$\eta = 11.3$	x: 2.625 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.563 m $\eta = 14.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.625 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.2$
N99/N78	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 1.8$	$\eta = 11.3$	x: 2.625 m $\eta = 10.8$	x: 2.625 m $\eta = 0.4$	x: 2.625 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.625 m $\eta = 22.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 2.625 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.1$
N78/N100	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 21.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 33.1$
N100/N101	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 4.8$	$\eta = 11.0$	x: 1.875 m $\eta = 5.0$	x: 2.5 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.083 m $\eta = 16.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.2$
N154/N149	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,max}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 2.4$	x: 0.75 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$								

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)															Est
	$\bar{\lambda}$	λ_{rel}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N97/N94	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 11.5$	$\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.5$
N94/N93	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 11.8$	$\eta = 0.7$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 18.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.8$
N93/N95	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 8.3$	$\eta = 3.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.4$
N95/N96	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 8.0$	$\eta = 3.3$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 4.6$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 12.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.7$
N152/N147	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 2.25 \text{ m}$ $\eta = 6.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.25 \text{ m}$ $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 7.7$
N147/N129	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 5.6$	$\eta = 2.5$	$x: 2.25 \text{ m}$ $\eta = 24.9$	$x: 2.25 \text{ m}$ $\eta = 7.2$	$x: 2.25 \text{ m}$ $\eta = 3.1$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.25 \text{ m}$ $\eta = 37.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.6$	$x: 2.25 \text{ m}$ $\eta = 3.3$	$\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 37.6$
N129/N135	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 23.7$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 3.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 32.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 32.1$
N135/N133	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.375 \text{ m}$ $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.7$
N133/N131	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.6$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 5.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.875 \text{ m}$ $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.5$
N131/N89	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 2.4$	$\eta = 1.9$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 16.2$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 3.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 21.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 21.1$
N89/N110	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.4$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 21.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.9$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 21.2$
N110/N108	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.4$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.125 \text{ m}$ $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.5$
N108/N109	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.7$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 5.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.313 \text{ m}$ $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.6$
N109/N92	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 4.6$	$\eta = 2.7$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 22.3$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 3.6$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 30.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.0$	$x: 2.625 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 30.3$
N92/N106	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 5.2$	$\eta = 3.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 22.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 33.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 33.8$
N106/N104	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.6$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 6.6$
N118/N146	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$x: 3.532 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 59.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 19.8$	$x: 3.532 \text{ m}$ $\eta = 3.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 87.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 87.9$
N155/N146	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$x: 3.532 \text{ m}$ $\eta = 13.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 27.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 27.7$
N118/N147	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$x: 3.532 \text{ m}$ $\eta = 11.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 58.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 21.1$	$x: 3.532 \text{ m}$ $\eta = 3.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 88.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 88.7$
N155/N147	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$x: 3.532 \text{ m}$ $\eta = 13.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 27.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 27.8$
N147/N130	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$x: 3.555 \text{ m}$ $\eta = 19.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 20.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 37.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.6$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 61.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 61.6$
N147/N154	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$x: 3.555 \text{ m}$ $\eta = 3.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 23.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 41.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 76.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 76.3$
N146/N130	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$x: 3.555 \text{ m}$ $\eta = 20.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 21.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 37.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.7$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 62.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 62.3$
N146/N154	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel, max}$ Cumple	$x: 3.555 \text{ m}$ $\eta = 3.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 23.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 41.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 76.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 76.3$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_{rel} : 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
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 $N.P.$: No procede

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) 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 torsor.



Uniones

Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.3 CIMENTACION

2.3.1 Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
Z(-10.00, 22.99), Z(0.50, 22.99), (N10 - N12), (N17 - N19), (N114 - N116), (N67 - N69) y (N74 - N76)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 207.5 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 207.5 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 415.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 15Ø16c/27 Sup Y: 8Ø16c/27 Inf X: 15Ø16c/27 Inf Y: 8Ø16c/27

Medición

Referencias: Z(-10.00, 22.99), Z(0.50, 22.99), (N10 - N12), (N17 - N19), (N114 - N116), (N67 - N69) y (N74 - N76)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.04	30.60
	Peso (kg)	15x3.22	48.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x4.29	34.32
	Peso (kg)	8x6.77	54.17
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.34	35.10
	Peso (kg)	15x3.69	55.40
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x4.35	34.80
	Peso (kg)	8x6.87	54.93
Totales	Longitud (m)	134.82	
	Peso (kg)	212.80	212.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	148.30	
	Peso (kg)	234.08	234.08

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: Z(-10.00, 22.99), Z(0.50, 22.99), (N10 - N12), (N17 - N19), (N114 - N116), (N67 - N69) y (N74 - N76)	7x234.08	7x7.30	7x0.91
Totales	1638.56	51.13	6.39

Comprobación



Referencia: Z(-10.00, 22.99) Dimensiones: 220 x 415 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 0 cm	Cumple

Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
- Sobre esta zapata no apoya ningún soporte.		



Referencia: Z(0.50, 22.99)		
Dimensiones: 220 x 415 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 0 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
- Sobre esta zapata no apoya ningún soporte.		



Referencia: (N10 - N12)		
Dimensiones: 220 x 415 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.52905 kp/cm ² Calculado: 0.355 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.911 kp/cm ² Calculado: 0.372 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.911 kp/cm ² Calculado: 0.496 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: 1340.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 88.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.08 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.88 t·m	Cumple

Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.72 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.83 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 18.44 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N10:	Mínimo: 35 cm Calculado: 72 cm	Cumple
- N12:	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple



Referencia: (N10 - N12)		
Dimensiones: 220 x 415 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple



<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 			<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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: 			<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 150 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 105 cm Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 153 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 108 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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: 			<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones				
<p>Referencia: (N17 - N19) Dimensiones: 220 x 415 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27</p>				
Comprobación	Valores	Estado		
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 			<p>Máximo: 1.52905 kp/cm² Calculado: 0.356 kp/cm² Máximo: 1.911 kp/cm² Calculado: 0.345 kp/cm² Máximo: 1.911 kp/cm² Calculado: 0.467 kp/cm²</p>	<p>Cumple Cumple Cumple</p>



Referencia: (N17 - N19) Dimensiones: 220 x 415 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1580.3 % Reserva seguridad: 185.2 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 3.98 t·m Momento: 9.38 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.67 t Cortante: 6.47 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 17.51 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N17: - N19:	Mínimo: 35 cm Calculado: 72 cm Calculado: 72 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

<p>Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
--	--	--



<p>Referencia: (N17 - N19) Dimensiones: 220 x 415 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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: 	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 150 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 105 cm Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 153 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 108 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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: 	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Referencia: (N114 - N116) Dimensiones: 220 x 415 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27</p>		
Comprobación	Valores	Estado



Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.52905 kp/cm ² Calculado: 0.371 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.911 kp/cm ² Calculado: 0.335 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.911 kp/cm ² Calculado: 0.428 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: 1909.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 366.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.42 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.15 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: (N114 - N116)		
Dimensiones: 220 x 415 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 1.84 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.62 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.44 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
- N114:	Calculado: 72 cm	Cumple
- N116:	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: 	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 139 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple</p>

<p>Referencia: (N114 - N116) Dimensiones: 220 x 415 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 150 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 142 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 153 cm	Cumple

Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N67 - N69)		
Dimensiones: 220 x 415 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.52905 kp/cm ² Calculado: 0.329 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.911 kp/cm ² Calculado: 0.341 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.911 kp/cm ² Calculado: 0.385 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: 1756.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 178.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.15 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.03 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.30 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.76 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	



Referencia: (N67 - N69)		
Dimensiones: 220 x 415 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- N67:	Calculado: 72 cm	Cumple
- N69:	Calculado: 72 cm	Cumple

<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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: 	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 139 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 150 cm Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 108 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>





Referencia: (N67 - N69)		
Dimensiones: 220 x 415 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 153 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N74 - N76)		
Dimensiones: 220 x 415 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.52905 kp/cm ² Calculado: 0.367 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.911 kp/cm ² Calculado: 0.356 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.911 kp/cm ² Calculado: 0.449 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: 2017.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 132.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.36 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.07 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.92 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 14.99 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N74:	Mínimo: 35 cm Calculado: 72 cm	Cumple
- N76:	Calculado: 72 cm	Cumple



Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: (N74 - N76) Dimensiones: 220 x 415 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple



<p>Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</p>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 150 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 108 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 153 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: (N74 - N76)		
Dimensiones: 220 x 415 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.4 CÁLCULO DE CORREAS

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 2,50 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²



- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kN/m²



Sin cerramiento en laterales

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	EAE Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	EAE Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: NTE (España)

Zona eólica W

Situación: Normal

Porcentaje de huecos: cubiertas aisladas

Hipótesis aplicadas.

1. Hipótesis A izquierda
2. Hipótesis A derecha
3. Hipótesis B izquierda
4. Hipótesis B derecha

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 50.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1) N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2) N(R) 1: Nieve (redistribución)
- 3) N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S 235	235	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 5.44 m Luz derecha: 5.44 m Alero izquierdo: 5.10 m Alero derecho: 5.10 m Altura cumbrera: 6.00 m	Pórtico rígido

Cargas en barras Pórtico 1, Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta G		Uniforme	---	0.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Hipótesis A derecha.	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Hipótesis B izquierda.	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.43 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.22 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.43 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta G		Uniforme	---	0.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Hipótesis A izquierda.	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Hipótesis B derecha.	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.43 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.43 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.22 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2, Pórtico 3, Pórtico 4, Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta G		Uniforme	---	0.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Hipótesis A derecha.	Uniforme	---	1.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Hipótesis B izquierda.	Uniforme	---	1.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.86 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.43 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.86 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta G		Uniforme	---	0.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Hipótesis A izquierda.	Uniforme	---	1.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Hipótesis B derecha.	Uniforme	---	1.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.86 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.86 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.43 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)



Descripción de las abreviaturas:

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

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

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: 50x50x2	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 79.40 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: 50x50x2 Material: S 235								
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)	
	0.740, 12.500, 5.222	0.740, 10.000, 5.222	2.500	3.73	14.11	14.11	22.61	
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	β	0.00	1.00	0.00	0.00			
	L _K	0.000	2.500	0.000	0.000			
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000					
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Barra	COMPROBACIONES (EAE 2011)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N _i	N _c	M _r	M _z	V _z	V _v	M _i V _z	M _i V _v	NM _i M _z	NM _i M _v V _z	M _i	M _v	M _v V _v	
pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.417 m $\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 2.5 m η = 79.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 10.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.417 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE = 79.4

Notación:
 λ : Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_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 : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_y : 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



Barra	COMPROBACIONES (EAE 2011)														Estado
	$\frac{M}{N}$ λ	λ_{w0}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_z M_y V_z$	M_t	$M V_z$	$M V_y$	
Comprobaciones que no proceden (N.P.):															
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.															
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.															
⁽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⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															
⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															
⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.															
⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

Limitación de esbeltez (Criterio de CYPE, basado en: Figura 35.1.2 de la norma EAE 2011.)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (EAE 2011, Artículo 35.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

23.00 < 363.65 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

t_w : Espesor del alma.

A_w : Área del alma.

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

E : Módulo de elasticidad.

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

h_w : 46.00 mm

t_w : 2.00 mm

A_w : 1.84 cm²

$A_{fc,ef}$: 1.00 cm²

k : 0.30

E : 210000 MPa

f_{yf} : 235.00 MPa

Resistencia a tracción (EAE 2011, Artículo 34.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (EAE 2011, Artículo 34.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (EAE 2011, Artículo 34.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

: 0.794 ✓



Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.740, 10.000, 5.222, para la combinación de acciones $1.35\cdot G1 + 1.35\cdot G2 + 1.50\cdot N(R) 2 + 0.90\cdot V2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 1.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : 1.55 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : 6.92 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 223.81 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (EAE 2011, Artículo 27)

$$f_y : 235.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$



Resistencia a flexión eje Z (EAE 2011, Artículo 34.4)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (EAE 2011, Artículo 34.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$: 0.103 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.740, 10.000, 5.222, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(R) 2 + 0.90*V2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 2.46 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : 23.78 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 1.84 \text{ cm}^2$$

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d : Altura del alma.

$$d : 46.00 \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : 2.00 \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 223.81 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (EAE 2011, Artículo 27)

$$f_y : 235.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$



Abolladura por cortante del alma: (EAE 2011, Artículo 35.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

Donde:

A_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$A_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{r\acute{m}ax} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

ε : Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

η : Factor de reducción.

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_y : Límite elástico. (EAE 2011, Artículo 27)

23.00	<	60.00	✓
A_w	:	23.00	

$A_{m\acute{a}x}$: 60.00

ε : 1.20

η : 1.00

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : 235.00 MPa

Resistencia a corte Y (EAE 2011, Artículo 34.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (EAE 2011, Artículo 34.7.1)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.82 kN ≤ 11.89 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.417 m del nudo 0.740, 12.500, 5.222, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(R) 2 + 0.90*V2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.82 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 23.78 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (EAE 2011, Artículo 34.7.1)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (EAE 2011, Artículo 34.7.2)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (EAE 2011, Artículo 34.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (EAE 2011, Artículo 34.6)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (EAE 2011, Artículo 34.6)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Comprobación deflecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 90.65 %


Coordenadas del nudo inicial: 0.740, 12.500, 5.222

Coordenadas del nudo final: 0.740, 10.000, 5.222

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(R) 2 + 1.00 \cdot V2$ a una distancia 1.250 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 14 \text{ cm}^4$) ($I_z = 14 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	10	29.32	0.03



Fdo. Luis P. Carnicero de la Fuente
Arquitecto
Colegiado nº2.277 COAL



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRÍZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO

brs
ingeniería



Anejo nº3. Memoria de accesos

ÍNDICE

1. MEMORIA DE ACCESOS	
1.1 PRESENTACION	2
1.1.1 OBJETO	2
1.1.2 INICIATIVA DE REDACCIÓN	2
1.1.3 ÁMBITO	2
1.1.4 SERVICIOS AFECTADOS	3
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA	3
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4
1.4 PLAZO DE EJECUCIÓN PERÍODO DE GARANTÍA	7
1.5 RESUMEN PRESUPUESTO	8



1. MEMORIA DE ACCESOS

1.1 PRESENTACION

1.1.1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto, la definición técnica y económica de las obras necesarias para la ejecución de la obra civil y de la urbanización de una estación de servicio en un suelo urbano consolidado (segregado de la parcela con referencia catastral 8243826NG2584S0000KK) perteneciente al municipio de Tui (Pontevedra).

1.1.2 INICIATIVA DE REDACCIÓN

La redacción del presente Anejo correspondiente a los accesos ha sido encargada a la sociedad ISAM S.L. con C.I.F. B-24377731, representada por el ingeniero de caminos canales y puertos Ángel Mancebo Güiles con DNI 9670606A. (se adjunta al proyecto global de la estación de servicio el Proyecto de Accesos “URBANIZACIÓN SUELO INDUSTRIAL Y NUEVO VIAL EN CARRETERA ANTA-TUI (TUI)”.

La promotora del encargo es la sociedad VALCARCE CENTRO 2017 S.L. con C.I.F. B-24.711.004 domiciliada en Ctra. A-6 sin salidas, s/n, Salida 419-420 en Portela de Valcarce. CP. 24524, siendo administrador José Fernández Nieto con D.N.I. 10.048.0709-D.

1.1.3 ÁMBITO

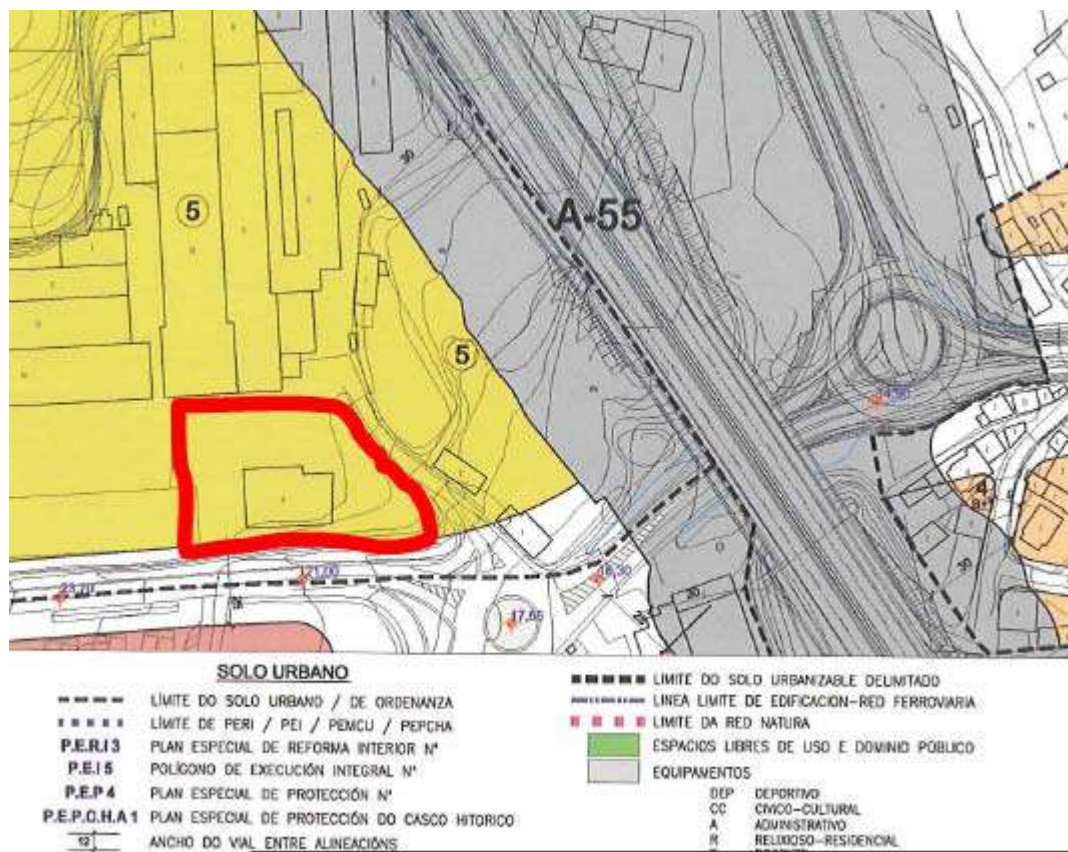
El ámbito del presente proyecto es el suelo urbano consolidado delimitado por la calle carretera Anta-Tui al Sur, la N-551 al Sureste, y la parcela con referencia catastral 8243826NG2584S0000KK, al Este, Norte y Oeste.

Las obras de urbanización interesan fundamentalmente al suelo público de la margen derecha de la carretera N-551 de acceso a Tui, P.K. 71+630, según se grafía en el Doc. Nº2 Planos; y al suelo privado urbano consolidado segregado de la parcela con referencia catastral 8243826NG2584S0000KK.



1.1.4 SERVICIOS AFECTADOS

Según se grafía en el Doc. nº2, planos perteneciente al proyecto de accesos, las obras se encuadrarán principalmente en el interior y bordes de un solar (calificado en el P.X.O.M. de Tui como suelo urbano consolidado). Sí existen ya redes de servicios en los viales existentes en el perímetro del solar (Ctra. Anta-Tui), siendo donde se conectarán las redes proyectadas como prolongación de las actuales.



En lo que se refiere a la carretera N-551, sus infraestructuras y/o redes de servicio no se ven afectadas por las obras proyectadas, al resolverse todos los servicios en los viales indicados.

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA

Para la solución propuesta se ha consultado e inicialmente consensuado, fundamentalmente con:

- Servicio técnico del ayuntamiento de Tui.
- Consorcio de Augas do Louro.
- Fomento de carreteras del estado.

- ▶ Estudio de tráfico realizado por empresa especializada.
- ▶ Sociedad electricista de Tui distribuidora, s.l.
- ▶ Promotores.



quienes han dado el visto bueno inicial, de acuerdo a la normativa vigente, para la redacción de la solución que se contiene en el presente proyecto que servirá de base para solicitar autorizaciones definitivas y posteriormente contratar y ejecutar las obras que contiene.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras necesarias para el desarrollo de esta parte del proyecto que engloba los acceso y la urbanización del suelo industrial son:

- ▶ Movimiento de tierras de desmonte para conseguir la plataforma del recinto de la estación.
- ▶ Construcción de los muros de contención necesarios para sustentación del desmonte en sus lados Norte y Oeste.
- ▶ Urbanización de viales de entrada y salida, al recinto de la estación de servicio, desde la glorieta de la carretera N-551 de acceso a Tui. Concretamente la entrada se proyecta desde la actual carretera Anta-Tui, y la salida a través de un vial privado de acceso directo a la glorieta.
- ▶ Construcción de los servicios de:
 - Saneamiento: Fecales y pluviales.
 - Abastecimiento.
 - Canalización de red de fuerza.
 - Canalización de telecomunicaciones.
 - Alumbrado público.
 - Jardinería perimetral del recinto.

Resaltar que, según las primeras estimaciones del estudio de tráfico, el nivel de servicio de la actual glorieta no se ve afectado por la instalación de la estación de servicio.

Importante destacar que todas las edificaciones se encuentran fuera de la línea de edificación (50 m).

Seguidamente se resumen y describen las unidades fundamentales de las obras:

- ▶ Demolición de muro de mampostería existente.
- ▶ Retirada de línea existente.
- ▶ Tala de árboles y desbroce de toda la vegetación existente en la montera de la parcela con una superficie de 2369 m², así como el talud perimetral de la parcela actual.
- ▶ Desmante de tierras en toda la superficie de la parcela, con transporte a gestor autorizado, con una profundidad media de 4,50 m, hasta conseguir las cotas necesarias para la subrasante del firme.
- ▶ Así como desmante del talud hasta la parcela de “Mercadona”, con una pendiente de 3:2, para conseguir el ancho necesario en el nuevo vial.
- ▶ En consideración al anejo geotécnico cabe esperar un suelo blando hasta los 2,00 m de profundidad, siendo a partir de esta cota suelo de tránsito a roca.
- ▶ Construcción de los muros de cierre de hormigón armado, en los lados Norte y Oeste de la parcela, con zapata corrida de 3,20 X 1,30 m en HA-25/P/20/IIa+Qa, sobre 0,10 m de hormigón de limpieza. Y alzados de altura variable de 4,50 a 3,75 m y 0,40 m de espesor en HA-25/P/20/IIa+Qa. En el intradós del muro se realizarán unas hendiduras de 0,20 x 0,03 m cada 0,80 m de altura, de acuerdo a lo definido en el Doc. N°2 Planos. En el trasdós se construirá una canaleta de hormigón en la parte inferior, con mechinales cada 2,00 m para la recogida y salida de aguas, rellenándose sobre dicha canaleta con una franja de 0,30 m de gravillín drenante. Como remate, y medida de protección se dispondrá de una barandilla metálica en la coronación del muro.
- ▶ Construcción por los lados Sur y Este de la parcela de una jardinera perimetral en hormigón prefabricado abujardado, de dimensiones 1,50 x 0,50 x 0,50 m, apoyada sobre dados prefabricados de hormigón de 0,50 x 0,40 x 0,20 m, también abujardados. En el interior se rellenarán con 0,10 m de gravillín drenante, y el resto con tierra vegetal. Para un correcto drenaje las jardineras deberán contar con mechinales a 5 cm del fondo. En estas jardineras se plantarán cotoneaster y buganvillas de forma alterna que serán regadas mediante tubería de goteo y electroválvula a batería.
- ▶ Construcción de ramales de saneamiento de la red separativa de aguas fecales y pluviales que se grafían en el Doc. N°2 Planos, conectándose a la actual red municipal existente. Las tuberías serán de P.V.C. Ø315 SN-8 alojadas en zanjas de 1,00 m de profundidad media y 0,60 m de ancho, protegidas con gravillín. Los pozos de registro serán de hormigón en masa, de 1,00 m de





diámetro interior y 0,20 m de espesor de alzados y solera con cerco y tapa de fundición con la inscripción "SANEAMIENTO-FECALES".o "PLUVIALES".

- ▶ Las acometidas serán con tubería PVC Ø160 conectada a pozo de registro o conexión tipo c directamente al colector. La arqueta será de 0,40 x 0,40, interiores y 0,15 m de pared con inscripción "FECALES" o "PLUVIALES". Los sumideros de recogidas de lluvias serán de 0,60 x 0,40 m y sus ramalillos de tubería de PVC Ø160.
- ▶ Construcción de un ramal de abastecimiento de agua potable por el vial de salida, conectado a la tubería existente de fundición de Ø125, con tubería P.E.A.D. Ø90 PN-10 ATM, protegida con gravillín. En la conexión se instalará una llave de compuerta de cierre elástico que se alojará en un pozo de llaves con cerco y tapa de fundición, con la inscripción "ABASTECIMIENTO".
- ▶ De esta red se derivarán las acometidas, una por parcela, con tubería PEAD Ø40 mm PN 10 atm. y llave de cuadradillo alojada en una raqueta de 0,40 x 0,40 m. e inscripción "AGUA POTABLE". También se derivarán las bocas de riego con tubería PEAD Ø40 PN 10 ATMS.
- ▶ Canalización red de fuerza: se proyecta con cuatro tubos de PE corrugado Ø160 conectados a la arqueta existente, según consulta a Sociedad electricista de Tui distribuidora, s.l. Se proyectan las necesarias arquetas de cruces y derivación y desde estas se dejan salidas a las futuras acometidas de las parcelas. Las arquetas serán prefabricadas en hormigón de base cuadrada de 1,00 x 1,00 m y tronco piramidal con remate de cerco y tapa de fundición. El cruce de la carretera se reforzará con HM-20.
- ▶ Red de comunicaciones: se proyecta con dos tubos de PE corrugado Ø125, a partir de una arqueta existente en la acera que delimita con el "Mercadona". Las arquetas necesarias serán de 0,65x0,65x0,80 m. y paredes de 0,15 m de espesor de hormigón HM-20 con cerco y tapa de fundición e inscripción "TELECOMUNICACIONES". De ellas se derivarán las acometidas a las parcelas.
- ▶ Red de alumbrado: se proyecta con luminarias de 80 W y 40 W de equipación LED montadas en columnas de 8 m similares a las existente, con la luminaria de 80 W en la parte superior y enfocando hacia el vial; y la luminaria de 40 W en la parte intermedia y enfocando a la acera. Las luminarias estarán equipadas con driver y tres niveles horarios de iluminación. El cableado se alojará en tubería de PE Ø90 corrugado que se colocará trasdosando los bordillos de delimitación antes del hormigonado de las bases de los pavimentos. Se proyecta conectar a la actual red de alumbrado existente en la calle Prado.
- ▶ Firmes y pavimentos: como ya se ha indicado partimos de una explanada mejorada con 0,30 m de suelo seleccionado. A partir de ella se proyectan:



- Acera delimitada con bordillo de hormigón prefabricado 50x12(15)x25 cm. asentado sobre 0,20 m de hormigón HM-20. Sobre la explanada se colocarán 5 cm de zahorra artificial silíceas, 15 cm de hormigón HM-20 y 4 cm de mortero para asiento de losel de hormigón prefabricado 30x30x4, análogas a las existentes en la urbanización adyacente. En los pasos carretales se proyectan 0,20 m de HM-20 y adoquín prefabricado de hormigón 20X10X8.
 - Cuneta de guarda, paralela a la acera, entre la estación de servicio y la parcela de “Mercadona”, con una anchura de 0,80 m y 0,30 m de profundidad en HM-20.
 - Nuevo vial paralelo al de salida de la glorieta hacia la carretera de Anta-Tui, con una anchura variable de 4,00 a 4,60 m, y compuesto por 0,30 m de zahorra artificial silíceas, riego de imprimación, capa de 5 cm de AC-22 bin 50/70 sílice (S-20), riego de adherencia y capa de rodadura de 5 cm de AC-11 surf 50/70 D sílice (D-10).
 - Redefinición de las dos calzadas existentes de la carretera Anta-Tui, hasta una anchura de 4,50 m, con el extendido de una capa de 5 cm de AC-11 surf 50/70 D sílice (D-10) en el vial de salida de la glorieta, previo fresado de cuña de 1,50 m para adaptar el peralte.
 - Reconstrucción del vial de salida con 0,30 m de zahorra artificial silíceas, riego de imprimación, capa de 5 cm de AC-22 bin 50/70 sílice (S-20), riego de adherencia y capa de rodadura de 5 cm de AC-11 surf 50/70 D sílice (D-10).
 - Adicionalmente, en la parcela de Nor Rubber se procederá a la construcción de una acera perimetral al nuevo muro, delimitada con bordillo de hormigón prefabricado 50x12(15)x25 cm. asentado sobre 0,20 m de hormigón HM-20 y pavimentada con 5 cm de zahorra artificial silíceas y 12 cm de hormigón HM-20. Así como a la pavimentación del sobreancho de la excavación con 0,30 m de zahorra artificial silíceas, riego de imprimación, y capa de rodadura de 6 cm de AC-11 surf 50/70 D sílice (D-10).
- La señalización horizontal y vertical, utilizada para la total urbanización, así como los criterios y normativas quedan recogidos en el anejo N°5 Señalización.

1.4 PLAZO DE EJECUCIÓN PERÍODO DE GARANTÍA

Se estima para las obras proyectadas un plazo de ejecución de TRES (3) MESES, contados a partir del día siguiente a la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo las mismas.



Se fija como garantía de las mismas, un periodo de UN (1) AÑO, salvo que en el contrato de adjudicación, se especifique otro diferente.

1.5 RESUMEN PRESUPUESTO

Los precios de cada unidad de obra tienen su justificación en el anejo correspondiente, y mediante la aplicación de los mismos a las unidades de obra proyectadas, se obtiene el presupuesto:

► - TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 268.229,85 €



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE



Anejo nº4. Plan de Control de Calidad

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES	
2.1 NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL	3
2.2 X. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO	9
2.2.1 XM. ESTRUCTURAS METÁLICAS	9
2.2.2 XS. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS	10
3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	10
4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA	11
5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	34
6. VALORACIÓN ECONÓMICA	35





1. INTRODUCCIÓN



El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- ▶ El control de recepción en obra de los productos.
- ▶ El control de ejecución de la obra.
- ▶ El control de la obra terminada

Para ello:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.



- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.



Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES

2.1 NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:



Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:



Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:



Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:



Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:



Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de abril de 2013

Supresión de la cédula de habitabilidad de las viviendas

Decreto 311/1992, de 12 de noviembre, de la Consellería de Ordenación del Territorio y Obras Públicas de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 20 de noviembre de 1992

Decreto por el que se regula la certificación energética de edificios de nueva construcción en la Comunidad Autónoma de Galicia

Decreto 42/2009, de 21 de enero, de la Consellería de Presidencia, Administraciones Públicas y Justicia de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 5 de marzo de 2009

Desarrollado por:





Orden por la que se desarrolla el procedimiento, la organización y el funcionamiento del registro de certificados de eficiencia energética de edificios de la Comunidad Autónoma Galicia



Orden de 3 de septiembre de 2009, de la Consellería de Economía e Industria de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 7 de septiembre de 2009

2.2 X. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Decreto polo que se regula o control de calidade na edificación na Comunidade Autónoma de Galicia

Decreto 232/1993, do 30 de setembro, de la Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas de la Comunidade Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 15 de outubro de 1993

2.2.1 XM. ESTRUCTURAS METÁLICAS

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Instrucción de Acero Estructural (EAE)

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de junio de 2011



2.2.2 XS. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA



En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

1.01 EXCAVACIÓN DE TIERRAS EN APERTURA DE ZANJAS Y ZAPATAS DE CIMENTACIÓN 82,75 m3

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm. 	
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general. 	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.



FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

1.02 TRANSPORTE TIERRAS < 10 km CARGA MECÁNICA

107,57 m3

FASE	1	Transporte de tierras dentro de la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Protección de la carga.	1 por camión	■ Ausencia de lonas o toldos de cubrición.

2.03 SOLERA H.ARM.HA-25+ MALLAZO 15#15x15x6+ENCACHADO15

141,80 m2

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 15 cm.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.



FASE	6	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Situación de juntas de retracción.		1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre juntas.		1 en general	■ Superior a 5 m.
7.3	Superficie delimitada por juntas.		1 cada 100 m²	■ Superior a 20 m².

FASE	8	Corte del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 5 cm.	

2.01 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20/P/40 VERTIDO DIRECTO O CON GRÚA

11,06 m3

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.		1 cada 250 m² de superficie	■ Inferior a 10 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.



FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

2.02 HORMIGÓN ARMADO HA-25/ P/40 VERTIDO DIRECTO O CON GRUA

71,70 m³

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m² de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.



FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

3.03 FORJADO COLABORANTE, H=17,5/12 cm

63,10 m2

FASE	1	Replanteo del sistema de encofrado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría del perímetro.		1 cada 250 m² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Cotas de apoyo del tablero de fondo.		1 cada 250 m² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.		1 cada 250 m² de forjado	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.4	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.		1 cada 250 m² de forjado	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m² de forjado	■ Variaciones superiores a ±5 mm/m.
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m² de forjado	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
2.3	Limpieza.	1 cada 250 m² de forjado	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
2.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m² de forjado	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
FASE 3 Replanteo de la geometría de la planta.			
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



FASE 4 Presentación de las viguetas.			
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo de viguetas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre viguetas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Limpieza de la superficie de las viguetas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Presencia de restos de ácidos o grasas.

FASE 5 Ejecución de las uniones soldadas.			
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Entrega de las viguetas.	1 cada 10 apoyos	■ Variaciones superiores a ± 10 mm.
5.2	Cordón de soldadura.	1 cada 3 apoyos	■ Espesor de garganta distinto a lo especificado en el proyecto. ■ Cordón discontinuo.

FASE 6 Colocación de bovedillas.			
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo de bovedillas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Zonas de macizado.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Invasión de zonas de macizado por bovedillas.

FASE 7 Colocación de las armaduras con separadores homologados.			
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores al 10%.
7.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.4	Disposición y solapes de la malla electrosoldada.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.5	Recubrimientos.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



FASE	8	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de forjado	■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
8.2	Canto total del forjado.	1 cada 250 m² de forjado	■ Inferior a 25 = 20+5 cm.
8.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de forjado	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
8.4	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m² de forjado	■ Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
8.5	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m² de forjado	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	9	Regleado y nivelación de la capa de compresión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Espesor.	1 cada 250 m² de forjado	■ Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
9.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de forjado	■ Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	10	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	11	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
11.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m² de forjado	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
11.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m² de forjado	■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

3.01 ACERO LAMINADO S275 JR EN PERFILES EN ESTRUCTURAS.

29.149,83



FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none">■ Variaciones superiores a ±3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m.■ Variaciones superiores a ±4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m.■ Variaciones superiores a ±6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del pilar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none">■ Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m.■ Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none">■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none">■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. ■ Falta de nivelación.	
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	■ Desplome superior a 1 mm/m.	

FASE	4	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none">■ Cordón discontinuo.■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.■ Variaciones en el espesor superiores a ±0,5 mm.

3.02 CORREA CHAPA GALVANIZADA EN FRIO Z-225x2,5

938,00 kg

FASE	1	Aplomado y nivelación definitivos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por cubierta	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Uniones definitivas.	1 por unión	<ul style="list-style-type: none"> Se han realizado las uniones definitivas antes de que una parte suficiente de la estructura esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente para garantizar que las piezas no se desplazarán durante el montaje.



FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 correas	<ul style="list-style-type: none">■ Cordón discontinuo.■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.■ Variaciones en el espesor superiores a ±0,5 mm.

4.08 FÁBRICA BLOQUE TERMOARCILLA 30x19x24

10,65 m2

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 25 m²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m²	■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de cercos y precercos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación deficiente.



FASE	5	Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Encuentro con otras fábricas.		1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Encuentro de la fábrica con el forjado superior.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Recibido de la última hilada.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

4.02 TRASDOSADO AUTOPORTANTE C/600 15+15+70 AT6+6

99,92 m2

4.03 TRASDOSADO AUTOPORTANTE C/600 15+15+70 AT6+6 ANTIHUMEDAD

42,45 m2

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none">■ Variaciones superiores a ±10 mm entre ejes parciales.■ Variaciones superiores a ±30 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none">■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la cámara de aire.	1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±10 mm.
3.2	Ventilación de la cámara de aire.	1 en general	■ Capacidad insuficiente del sistema de recogida y evacuación de agua.
3.3	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.4	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m²	■ Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.



FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

4.04 TABIQUE SENCILLO 15+15+70+15+15 C/400

38,97 m²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m²	■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m²	■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 400 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.



FASE	5	Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha finalizado su instalación.
6.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
6.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
6.4	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
6.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
6.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
6.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
6.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
6.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.



FASE	7	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Perforaciones.	1 cada 50 m²	<ul style="list-style-type: none">■ Coincidencia en ambos lados del tabique.■ Incumplimiento de las prescripciones de fabricante.	

FASE	8	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
8.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

4.05 TABIQUE SENCILLO 15+15+70+15+15 C/400 ANTIHUMEDAD

107,67 m²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m²	■ Superior a 400 mm.	

FASE	3	Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
3.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
3.3	Planeidad.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.

FASE	4	Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
4.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
4.3	Planeidad.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
4.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.



FASE	5	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Perforaciones.	1 cada 50 m²	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

4.01 PANEL PREFABRICADO NEGRO LISO E=10 CM FACHADAS

236,03 m²

FASE	1	Aplomo y apuntalamiento de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Alineación de paneles.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.2	Aplomado de paneles.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Desplome entre dos paneles superior a 0,2 cm/m.
1.3	Sujeción.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.

FASE	2	Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none">■ No se ha sellado totalmente el ancho de la junta.■ Presencia de rebabas o desprendimientos.■ En juntas con cámara de descompresión, el sellante se ha introducido en la cámara o se ha sellado la zona de comunicación de ésta con el exterior.
2.2	Ancho de juntas verticales y horizontales.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none">■ Inferior a lo especificado en el proyecto.

6.04 CARPINTERÍA ALUMINIO COLOR A ELEGIR FIJA SISTEMA CORTIZO 70 INDUSTRIAL

48,94 m²

FASE	1	Colocación de la carpintería.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades de carpintería	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades de carpintería	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.



FASE	2	Ajuste final de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades de carpintería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades de carpintería	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades de carpintería	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

6.01 PUERTA DE PASO EN BLOK MACIZA LACADO A ELEGIR DE 825 mm

8,00 ud

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.		1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.		1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.3	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Ajuste final.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Horizontalidad.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 1 mm/m.
4.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 3 mm.



PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.
Normativa de aplicación NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

6.02 PUERTA DE P. EN BLOK MACIZA LACADO A ELEGIR CORR.1 HOJA 925 mm

3,00 ud

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar y guías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.2	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Ajuste final.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Horizontalidad.		1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±1 mm/m.
4.2	Aplomado y nivelación.		1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±3 mm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.
Normativa de aplicación NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

5.07 VIERTAGUAS DE ALUMINIO

20,07 ml

FASE	1	Replanteo de las piezas.		
	Verificaciones	Nº de controles		Criterios de rechazo
1.1	Vuelo del vierteaguas sobre el plano del paramento.	1 cada 10 unidades		■ Inferior a 2 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de las piezas metálicas, niveladas y aplomadas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
2.2	Pendiente.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 10° .
2.3	Entrega lateral con la jamba.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 2 cm.
2.4	Colocación.	1 cada 10 unidades	■ No sobresale, al menos 3 cm, de la superficie exterior del muro.



FASE	3	Sellado de juntas y limpieza.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 10 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado de las juntas.

4.09 AYUDAS DE ALBAÑILERÍA A LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO

1,00 ud

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Sellado.	1 en general	<ul style="list-style-type: none">■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.■ Falta de adherencia.	

3.07 BAJANTE PLUVIALES ALUMINIO LACADO 120 mm

9,22 ml

3.08 BAJANTE PLUVIALES DE PVC 125 mm

66,12 ml

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.
4.2	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.3	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.
4.4	Juntas entre piezas.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

3.06 CANALÓN ALUMINIO LACADO 30 cm DESARROLLO **30,48 ml**

3.09 CANALÓN CHAPA GALVANIZADA DESARROLLO 600 mm y 2 mm espesor. **102,00 ml**

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 20 m	■ Superior a 50 cm.	

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

3.04 CUBIERTA PANEL SÁNDWICH DE ACERO DE 35 mm **143,35 m2**

3.05 CUBIERTA PANEL SÁNDWICH CHAPA PRELACADA/GALVANIZADA + AISLAM. EPS 30 580,38 m2
mm

FASE	1	Fijación mecánica de los paneles.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Falta de estanqueidad.



5.01 ALICATADO PORCELANICO TECNICO 30x60 cm. NATURAL

171,38 m²

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m²	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del adhesivo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil del adhesivo.		1 cada 30 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.		1 cada 30 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m²	<ul style="list-style-type: none">■ Presencia de huecos en el adhesivo.■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.



FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m²	■ Ausencia de cantoneras.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m²	■ Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m²	■ Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1		Planeidad.	1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2		Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
9.3		Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4		Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

5.05 HUELLA PREFABRICADA DE TERRAZO MICROGRANO

1,20 ml

FASE	1	Colocación de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación.	1 por tramo de escalera	■ No se ha realizado en sentido ascendente.
1.2	Planeidad.	1 por tramo de escalera	■ Variaciones superiores a ±5 mm/m.

7.01 PINTURA PLÁSTICA COLOR CALIDAD ALTA

264,27 m²

FASE	1	Preparación del soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,125 l/m².

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo de espera entre capas.	1 por estancia	■ Inferior a 4 horas.
3.2	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.3	Rendimiento de cada mano.	1 por estancia	■ Inferior a 0,1 l/m².
3.4	Color de la pintura.	1 por estancia	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



5.06 SOLERA MORTERO DE CEMENTO DE 8cm. ESPESOR PARA PAVIMENTO

35,50 m²

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 1 cm.	
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m²	■ Falta de continuidad.	
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 4 cm.	

FASE	2	Puesta en obra del mortero.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.		1 cada 100 m²	■ Inferior a 4 cm en algún punto.

FASE	3	Formación de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas.	1 cada 100 m²	■ Superior a 5 m.
3.2	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 1,3 cm.

FASE	4	Ejecución del fratasado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Planeidad.	1 cada 100 m²	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del mortero.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

5.04 SOLADO TERRAZO 40x40x3,4 cm. MICROGRANO C/ RODAPIE

87,50 m²

FASE	1	Preparación de las juntas.		
------	---	----------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de las juntas de dilatación.	1 cada 200 m ²	■ No coincidencia con las existentes en la superficie de apoyo.
1.2	Espesor de las juntas de contracción.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 5 mm en algún punto.
1.3	Superficie encuadrada por las juntas de contracción.	1 cada 200 m ²	■ Superior a 40 m ² .



FASE	2	Extendido de la capa de mortero de agarre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor del lecho de mortero.	1 cada 200 m²	■ Inferior a 3 cm en algún punto. ■ Superior a 5 cm en algún punto.

FASE	3	Colocación de las baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 200 m²	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.
3.2	Horizontalidad.	1 cada 200 m²	■ Pendientes superiores al 0,5%.
3.3	Separación entre baldosas.	1 cada 200 m²	■ Inferior a 1 mm en algún punto. ■ Superior a 2 mm en algún punto.

FASE	4	Relleno de juntas de separación entre baldosas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Relleno de juntas.	1 cada 200 m²	■ Falta de homogeneidad. ■ Presencia de coqueras.	

5.02 SOLADO GRES PORCELÁNICO 40x40cm. CLASE 2 S/ RODAPIE

31,25 m2

5.03 SOLADO GRES PORCELANICO 40x40cm. CLASE 2 C/ RODAPIE

4,25 m2

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m²	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m²	■ Falta de continuidad.

FASE	3	Aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m²	<ul style="list-style-type: none">■ Presencia de huecos en el adhesivo.■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m²	<ul style="list-style-type: none">■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m²	<ul style="list-style-type: none">■ Inferior a 0,15 cm.■ Superior a 0,3 cm.



FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m²	<ul style="list-style-type: none">■ Espesor inferior a 0,5 cm.■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento.■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m²	<ul style="list-style-type: none">■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.	

FASE	6	Rejuntado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m²	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.	

4.06 FALSO T. REGISTRABLE PLACAS YESO LAMINADO VINILO 120X60

33,85 m2

4.07 FALSO TECHO REGISTRABLE YESO LAMINADO VINILICA COLOR 60x60

87,50 m2

FASE	1	Colocación de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Colocación.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se ha realizado desde el centro del techo hacia los tabiques laterales, de forma simétrica.	
1.2	Encuentro con el perímetro.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Ausencia de perfil de remate.	

8.02 TRANSPORTE DE TIERRAS CON CAMIÓN DE LOS PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA 107,57 ms EXCAVACIÓN DE CUALQUIER TIPO DE TERRENO A VERTEDERO ESPECÍFICO, INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EXTERNA A LA OBRA O CENTRO DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS, SITUADO A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 20 KM.



FASE	1	Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Carga sobre camión.	1 por camión	■ El camión supera la masa máxima autorizada.	

8.04 TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES DE LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES 2,00 ud CERÁMICOS, PRODUCIDOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN, CON CONTENEDOR DE 7 M³, A VERTEDERO ESPECÍFICO, INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EXTERNA A LA OBRA O CENTRO DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS. INCLUSO SERVICIO DE ENTREGA, ALQUILER Y RECOGIDA EN OBRA DEL CONTENEDOR.

FASE	1	Carga a camión del contenedor.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.




6. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra, del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros.



Fdo. Luis P. Carnicero de la Fuente
Arquitecto
Colegiado nº2.277 COAL



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE





Anejo nº5. Gestión de residuos en obra

ÍNDICE



1. INTRODUCCIÓN	1
2. AGENTES INTERVINIENTES	2
2.1 IDENTIFICACIÓN.....	2
PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)	3
POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)	3
GESTOR DE RESIDUOS.....	4
2.2 OBLIGACIONES	4
PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)	4
POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)	5
GESTOR DE RESIDUOS.....	7
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	8
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	11
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	12
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	16
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	17
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	20
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	21
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	23
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA	23



1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- ▶ Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- ▶ Normativa y legislación aplicable.
- ▶ Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- ▶ Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- ▶ Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- ▶ Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- ▶ Medidas para la separación de los residuos en obra.
- ▶ Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- ▶ Valoración del coste previsto de la gestión de RCD

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1 IDENTIFICACIÓN

Proyecto	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO EN TUI, PONTEVEDRA
Situación	CTRA. DE ANTA SN 36700 – TUI. PONTEVEDRA

Promotor VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

Proyectista/s BEATRIZ RUBÍN SOTO

Director de obra BEATRIZ RUBÍN SOTO



Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material de 357.250,04 €

PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

- ▶ La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- ▶ La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- ▶ 3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: **VALCARCE CENTRO 2017 S.L.**

POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.



GESTOR DE RESIDUOS



Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2 OBLIGACIONES

PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.



6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.



El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.



El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una



instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.



El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

GESTOR DE RESIDUOS

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.



3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:



Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases residuos de envases



Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009



II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 26 de junio de 2006.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA



Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo

1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros



5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,66	167,160	100,942
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,010	0,010
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,980	0,891
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,000	0,000
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,390	0,662

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,160	0,213
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,150	0,250
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,060	0,060
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	4,250	2,833
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,320	0,256
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,700	0,560
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	0,190	0,152
3 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,000	0,000
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,000	0,000
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,120	0,080

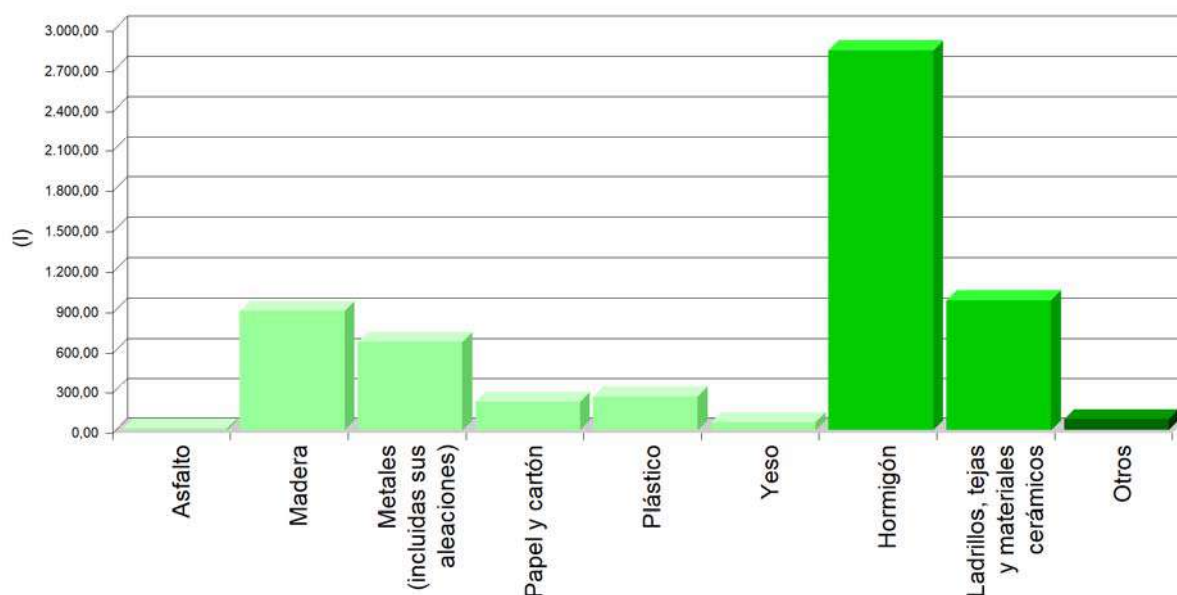
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	167,160	100,942
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,010	0,010
2 Madera	0,980	0,891
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,390	0,662
4 Papel y cartón	0,160	0,213
5 Plástico	0,150	0,250
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,060	0,060
8 Basuras	0,000	0,000
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
2 Hormigón	4,250	2,125
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,210	0,605
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,120	0,080

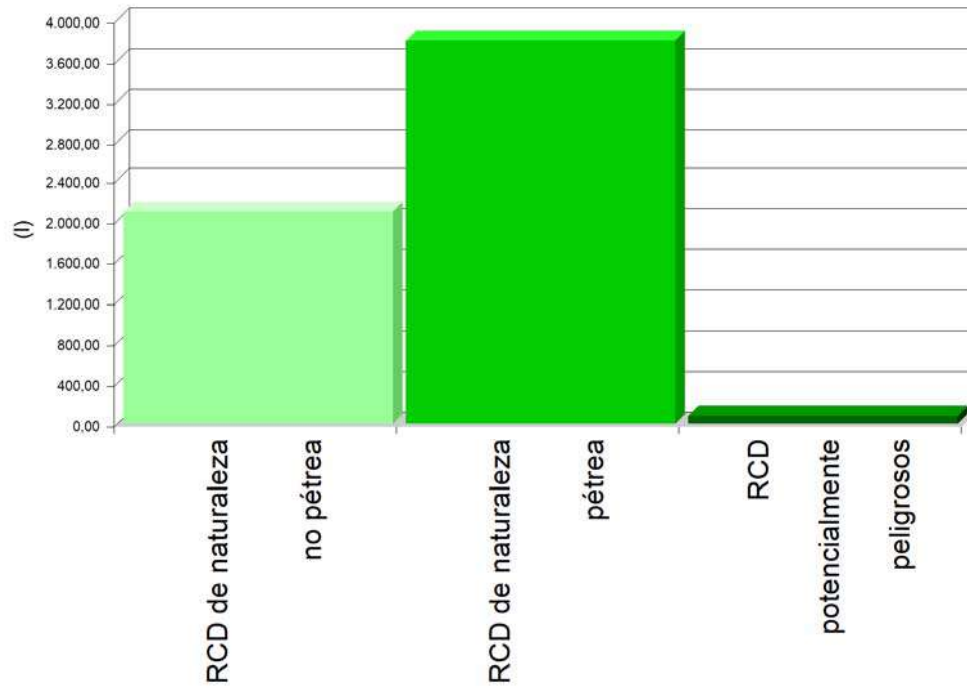


Volumen de RCD de Nivel II



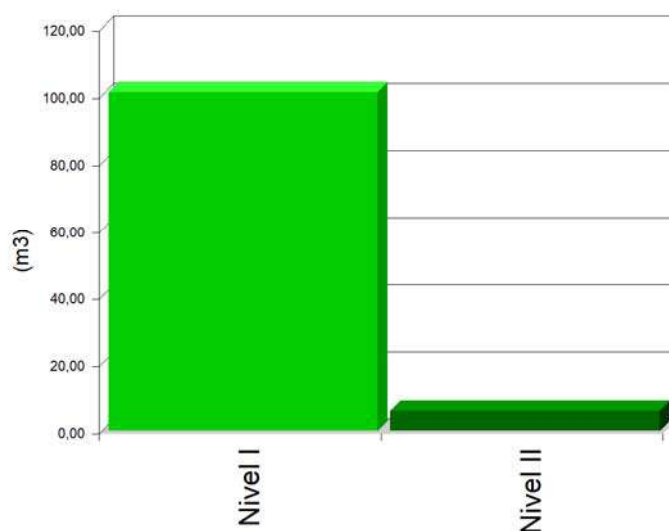


Volumen de RCD de Nivel II





Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.



- ▶ Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.) pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- ▶ El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- ▶ Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- ▶ Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- ▶ El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- ▶ Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requiere autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	167,160	100,942
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,010	0,010
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,980	0,891
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,390	0,662
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,160	0,213
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,150	0,250
6 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,060	0,060
RCD de naturaleza pétreo					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	4,250	2,833
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,320	0,256
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,700	0,560
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,190	0,152
3 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,000	0,000
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,120	0,080
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DEMOLICIÓN EN OBRA



Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- ▶ Hormigón: 80 t.
- ▶ Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- ▶ Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- ▶ Madera: 1 t.
- ▶ Vidrio: 1 t.
- ▶ Plástico: 0,5 t.
- ▶ Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	4,250	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,210	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,390	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,980	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,150	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,160	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una



instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que ésta ha cumplido, en su nombre.



El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.



El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados y cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	903,58€

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	357.250,04€
---	-------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					



Tierras y pétreos de la excavación	167,160	100,942	4,00		
Total Nivel I				403,768 ⁽¹⁾	0,28
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétrea	5,460	3,801	10,00		
RCD de naturaleza no pétrea	2,750	2,086	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,120	0,080	10,00		
Total Nivel II	8,330	5,967		285,61 ⁽²⁾	0,20
Total				689,38	0,48
Notas: ⁽¹⁾ Entre 150,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.					



B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	214,21	0,15
TOTAL:	903,58€	0,63



Fdo. Luis P. Carnicero de la Fuente
Arquitecto
Colegiado nº2.277 COAL



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE



Anejo nº6. Estadística construcción de edificios

ESTADÍSTICA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

Este cuestionario está sometido al secreto estadístico: solo podrá publicarse en forma numérica, sin referencia alguna de carácter individual. Su cumplimentación es obligatoria (Ley 4/90)

Deberá cumplimentarse un cuestionario por cada obra mayor que vaya a efectuarse y se presentará en el Ayuntamiento en el momento de la solicitud de licencia.

No escriba en los espacios sombreados

c.a.	provincia	municipio	mes	año	tipo	número de orden
------	-----------	-----------	-----	-----	------	-----------------



A: DATOS GENERALES

A.1 DATOS DEL PROMOTOR

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL VALCARCE CENTRO 2017, S.L.
 DIRECCIÓN POSTAL CTRA A-6 km 419-420 Núm.
 MUNICIPIO LA PORTELA DE VALCARCE. VEGA DE VALCARCE
 CÓDIGO POSTAL 24524 PROVINCIA LEON

A.2 CLASE DE PROMOTOR (Señale con X la casilla que corresponda)

- | | | |
|---|---------------------------------------|---|
| 1. SOCIEDAD MERCANTIL | | |
| 1.1 PRIVADA | <input checked="" type="checkbox"/> 1 | 5. ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO <input type="checkbox"/> 7 |
| 1.2 PÚBLICA (S.G.V. etc.) | <input type="checkbox"/> 2 | 6. ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA <input type="checkbox"/> 8 |
| 2. COOPERATIVA | <input type="checkbox"/> 3 | 7. ADMINISTRACIÓN PROVINCIAL <input type="checkbox"/> 9 |
| 3. COMUNIDAD DE PROPIETARIOS | <input type="checkbox"/> 4 | 8. ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL <input type="checkbox"/> 10 |
| 4. PERSONAS FÍSICAS | | |
| 4.1 PARTICULAR PARA USO PROPIO | <input type="checkbox"/> 5 | |
| 4.2 PROMOTOR PRIVADO | <input type="checkbox"/> 6 | |
| 9. OTROS PROMOTORES (especifique) | | <input type="checkbox"/> 11 |

A.3 EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

DIRECCIÓN POSTAL Lg San Martiño-Areas Núm. s/n
 MUNICIPIO Tui
 PROVINCIA Pontevedra
 CLASIFICACIÓN DEL SUELO (señale con X la casilla que corresponda)

URBANO	URBANIZABLE	NO URBANIZABLE
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

A.4 RÉGIMEN LEGAL DE LAS OBRAS

INDIQUE TIPO DE PROTECCIÓN Y N.º DE VIVIENDAS
 (señale con X la casilla que corresponda)

¿SE ACOGERÁ LA EDIFICACIÓN U OBRA, TOTAL O PARCIALMENTE, A PROTECCIÓN OFICIAL? (señale con X la casilla que corresponda)	NO <input checked="" type="checkbox"/> 0	TIPO DE PROTECCIÓN	N.º DE VIVIENDAS
SÍ <input type="checkbox"/> 1	VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL (VPO)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="text"/>
	OTRAS VIVIENDAS PROTEGIDAS SEGÚN LA NOR- MATIVA PROPIA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA	<input type="checkbox"/> 9	<input type="text"/>

A.5

DURACIÓN DE LA OBRA

TIEMPO PREVISTO ENTRE LA CONCESIÓN DE LA LICENCIA Y EL INICIO DE LA OBRA, EN MESES

(Si fuera inferior a un mes, se indicará 0 0).

DURACIÓN PREVISTA DE LA OBRA, EN MESES

(Si fuera inferior a un mes, se indicará 0 0).

VISADO

COIILE

14/09/2020

6

LEÓN

200306

A.6

NÚMERO DE EDIFICIOS A CONSTRUIR O AFECTADOS POR LA OBRA (1)

(según destino final de los edificios, pueden coexistir varios tipos de edificios)

(Señale con una X la casilla que corresponda)

Obras de/en edificios

☒

Obras que sólo afecten a locales (Bajos comerciales, locales de oficinas, bancos, etc.)

☐

Pase directamente al cuadro C.1

1. EDIFICIOS RESIDENCIALES			2. EDIFICIOS NO RESIDENCIALES		
		Número de edificios	DESTINADOS A :		Número de edificios
Destinados a vivienda	Con una vivienda	Aislados			
		Adosados (2)			
		Pareados (2)			
	Con dos o más viviendas (3)				
Destinados a residencia colectiva	Permanente (residencias, conventos, colegios mayores, etc.)				
	Eventual (hoteles, moteles, etc.)				
			Explotaciones agrarias, ganaderas o pesca		
			Industrias		
			Transportes y comunicaciones.....		
			Almacenes		
			Servicios burocráticos (oficinas)		
			Servicios comerciales	X	
			Servicios sanitarios		
			Servicios culturales y recreativos		
			Servicios educativos		
			Iglesias y otros edificios religiosos (no residenc.)		
			Otros (se especificará en observaciones)		

- (1) "Edificio" es una construcción permanente fija sobre terreno, provista de de cubierta y limitada por muros exteriores o medianeros. Son "edificios residenciales" los que tienen más del 50% de su superficie (excluidos bajos y sótanos) destinada a vivienda familiar o residencia colectiva.
- (2) En construcciones adosadas o pareadas, se considerarán tantos edificios como portales o entradas principales independientes existan. Son construcciones pareadas, las adosadas de únicamente dos viviendas.
- (3) En construcciones de dos o más viviendas, se considerarán tantos edificios como portales independientes existan, aunque estos edificios former parte de un núcleo común y los portales se encuentren dentro de un recinto cerrado.

A.7

CLASIFICACIÓN SEGÚN TIPO DE OBRA Y SU PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA EN EUROS (*)

357.250

(*) (SIN DECIMALES)

2. TIPO DE OBRA PARA LA QUE SE PIDE LICENCIA:

(Señale con una X la casilla que corresponda)

DE NUEVA PLANTA (1)	CON DEMOLICIÓN TOTAL	<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	y	D
	SIN DEMOLICIÓN	<input type="checkbox"/>	2	B		
DE REHABILITACIÓN (2) (AMPLIACIÓN, REFORMA Y/O RESTAURAC. DE EDIFICIOS)	CON DEMOLICIÓN PARCIAL	<input type="checkbox"/>	3	C	y	D
	SIN DEMOLICIÓN	<input type="checkbox"/>	4	C		
DE DEMOLICIÓN TOTAL EXCLUSIVAMENTE (3)		<input type="checkbox"/>	5	D		

Deberá cumplimentar los cuadros

- (1) Es obra de "nueva planta" la que da lugar a un nuevo edificio, haya habido o no demolición total previa.
- (2) Es obra de "rehabilitación" (Ampliación, Reforma y/o Restauración) la que no da lugar a un nuevo edificio, haya habido o no demoliciones parciales.
- (3) Es obra de "demolición total exclusivamente" la que da lugar a la desaparición de edificios, sin que se solicite, en esa licencia, ninguna nueva construcción sobre el terreno del edificio demolido.

B: EDIFICACIÓN NUEVA PLANTA

B.1 SUPERFICIE AFECTADA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EDIFICIOS A CONSTRUIR

1. SUPERFICIE SOBRE EL TERRENO QUE OCUPARÁ (N) LA (S) EDIFICACION (ES), (EN M²)

2. SUPERFICIE DEL TERRENO, SOLAR O PARCELA AFECTADA POR EL PROYECTO (EN M²)

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS EDIFICIOS A CONSTRUIR (1)

TIPO DE EDIFICIO	G	H	I	J	K
3.1. N.º DE EDIFICIOS	1				
3.2. PLANTAS SOBRE RASANTE	1				
3.3. PLANTAS BAJO RASANTE	0				
3.4. SUPERFICIE TOTAL A CONSTRUIR (M ²)	983				
3.5. VOLUMEN TOTAL A CONSTRUIR (M ³)					
3.6. N.º TOTAL DE VIVIENDAS	0				
3.7. N.º TOTAL DE PLAZAS (en residenc. colectivas)	0				
3.8. N.º TOTAL DE PLAZAS DE GARAJE	0				

(1) **Datos según el tipo de edificio:** Si la licencia solo comprende un edificio, o varios iguales, se contestará únicamente en la columna G.

Si la licencia comprende varios edificios con el mismo destino, pero de diferentes características, se agruparán en una columna aquellos que tengan las mismas características, por lo que deberán cumplimentarse tantas columnas como diferentes tipos de edificios incluya la licencia.

Si la licencia comprende varios edificios con distinto destino, se utilizará el mismo criterio de agrupación por tipo, pero además al cumplimentar las columnas, se seguirá el mismo orden que tienen los edificios en el cuadro A.6.

Los epígrafes se consignarán: 3.2 y 3.3 por edificio y de 3.4 a 3.8 para todos los edificios que figuran en 3.1.

B.2 TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA

Para los mismos tipos de edificios del cuadro B.1 señale con X, sobre los cuadros correspondientes, la tipología constructiva más usual del tipo de edificio

TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA	G	H	I	J	K	TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA	G	H	I	J	K
1. ESTRUCTURA VERTICAL						4. CERRAMIENTO EXTERIOR					
1.1. HORMIGÓN ARMADO						4.1. CERÁMICOS					
1.2. METÁLICA	X					4.2. PÉTREOS					
1.3. MUROS DE CARGA						4.3. FACHADAS LIGERAS					
1.4. MIXTA						4.4. REVESTIMIENTO CONTINUO (Estuco, etc.)					
1.5. OTROS (*)						4.5. OTROS (*)	X				
2. ESTRUCTURA HORIZONTAL						5. CARPINTERÍA EXTERIOR					
2.1. UNIDIRECC. (viguetas y bovedillas)						5.1. MADERA					
2.2. BIDIRECCIONAL						5.2. ALUMINIO	X				
2.3. OTROS (*)	X					5.3. CHAPA DE ACERO					
3. CUBIERTA						5.4. PLÁSTICO (P.V.C., etc.)					
3.1. PLANA (≤ 5%)	X					5.5. OTROS (*)					
3.2. INCLINADA											

(*) Especifique, en observaciones, qué otro tipo es el empleado.

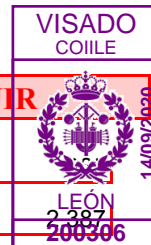
B.3 INSTALACIONES DE LOS EDIFICIOS A CONSTRUIR

Se pondrá X en las casillas correspondientes, cuando exista el tipo de instalación que se indica (para los tipos de edificios del cuadro B.1).

B.4 ENERGÍA A INSTALAR

Se pondrá X en las casillas correspondientes, cuando exista el tipo de instalación que se indica (para los tipos de edificios del cuadro B.1).

INSTALACIÓN POR TIPO DE EDIFICIO	G	H	I	J	K	ENERGÍA POR TIPO DE EDIFICIO	G	H	I	J	K
1. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	X					1. ELECTRICIDAD	X				
2. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	X					2. COMBUSTIBLE SÓLIDO					
3. AGUA CALIENTE	X					3. GAS CIUDAD O NATURAL					
4. CALEFACCIÓN	X					4. OTRO COMBUSTIBLE GASEOSO (G.L.P.)					
5. REFRIGERACIÓN	X					5. COMBUSTIBLE LÍQUIDO					
6. ASCENSORES Y MONTACARGAS						6. ENERGÍA SOLAR	X				
7. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES						7. OTRO TIPO DE ENERGÍA (Se especificará en observaciones)					
8. TRATAMIENTO DE OTROS RESIDUOS											



B.5

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS (1)

VISADO
COILE

14/09/2020
LEON
200306

Al contestar se deberá distinguir cada tipo (1, 2, 3...) de viviendas iguales. Se entiende por viviendas iguales, las que tienen la misma superficie (sin decimales), el mismo n.º de habitaciones y cuartos de baño o aseos, aunque estén distribuidos de formas diferentes. Se comenzará por las viviendas correspondientes a cada tipo de edificio (G, H, I, J, K) en orden correlativo, y dentro de cada tipo de menor a mayor tamaño (si hubiera más de 20 tipos distintos se cumplimentarán, en hoja aparte, los mismos datos aquí solicitados, numerando cada nuevo tipo con 21, 22, etc.).

TIPO	M² SUPERFICIE ÚTIL POR VIVIENDA	N.º HABITACIONES POR VIVIENDA INCLUIDA COCINA SIN BAÑOS NI ASEOS	N.º DE BAÑOS Y ASEOS POR VIVIENDA	N.º DE VIVIENDAS IGUALES DE ESTE TIPO	Señale con X el/los edificios (según B1) en los que se ubican este tipo de viviendas
1	_____	_____	_____	_____	G H I
2	_____	_____	_____	_____	
3	_____	_____	_____	_____	
4	_____	_____	_____	_____	
5	_____	_____	_____	_____	
6	_____	_____	_____	_____	
7	_____	_____	_____	_____	
8	_____	_____	_____	_____	
9	_____	_____	_____	_____	
10	_____	_____	_____	_____	
11	_____	_____	_____	_____	
12	_____	_____	_____	_____	
13	_____	_____	_____	_____	
14	_____	_____	_____	_____	
15	_____	_____	_____	_____	
16	_____	_____	_____	_____	
17	_____	_____	_____	_____	
18	_____	_____	_____	_____	
19	_____	_____	_____	_____	
20	_____	_____	_____	_____	

ACABADOS INTERIORES (Señale con X la casilla que corresponda):

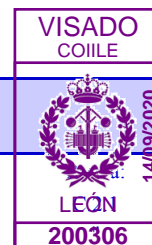
1. TIPO DE SOLADO O SUELO EN HABITACIONES (2)	CERÁMICO	<input type="checkbox"/> 1	3. ¿TIENE FALSO TECHO?	SÍ	<input type="checkbox"/> 1
	PÉTREO (incluido terrazo)	<input type="checkbox"/> 2		NO	<input type="checkbox"/> 6
	MADERA	<input type="checkbox"/> 3			
	CONTINUOS (plásticos, moquetas)	<input type="checkbox"/> 4			
	OTROS (*)	<input type="checkbox"/> 9			
2. CARPINTERÍA INTERIOR (2)	MADERA PARA PINTAR	<input type="checkbox"/> 1	4. ¿TIENE INSTALADAS PERSIANAS?	SÍ	<input type="checkbox"/> 1
	MADERA PARA BARNIZAR	<input type="checkbox"/> 2		NO	<input type="checkbox"/> 6
	OTROS (*)	<input type="checkbox"/> 9			

(*) Se especificará en observaciones

- (1) Este cuadro deberá cumplimentarse en todos los proyectos de edificios que dispongan de viviendas, aunque el uso principal de los mismos sea de residencia colectiva o no residencial.
- (2) Si existieran varios tipos dependiendo de la habitación concreta, se indicará sólo el que ocupa mayor superficie.

NOTA: Si va a existir demolición previa de un edificio existente, no se olvide de cumplimentar el cuadro D.1 e indique el destino principal que tiene el edificio a demoler en OBSERVACIONES.

C: OBRAS DE REHABILITACIÓN (AMPLIACIÓN, REFORMA Y/O RESTAURACIÓN)



C.1 TIPOLOGÍA DE LA OBRA DE REHABILITACIÓN

(Señale con una X la casilla que corresponda) (1)

AMPLIACIÓN (2)	EN HORIZONTAL	<input type="checkbox"/>	
	EN ALTURA	<input type="checkbox"/>	
REFORMA Y/O RESTAURACIÓN (3)	VACIADO DEL EDIFICIO, CONSERVANDO LA FACHADA	QUE SUPONGA CAMBIO DE DESTINO PRINCIPAL	<input type="checkbox"/>
		QUE NO SUPONGA CAMBIO DE DESTINO PRINCIPAL	<input type="checkbox"/>
	SIN VACIADO DEL EDIFICIO	QUE SUPONGA CAMBIO DE DESTINO PRINCIPAL	<input type="checkbox"/>
		QUE NO SUPONGA CAMBIO DE DESTINO PRINCIPAL	<input type="checkbox"/>
REFORMA Y ACONDICIONAMIENTO DE LOCALES		<input type="checkbox"/>	



- (1) Pueden coexistir varios tipos de rehabilitación; en ese caso, consigne solamente el más importante o el que lleve mayor presupuesto.
 (2) AMPLIACIÓN: Aumenta la superficie construida de un edificio, incorporando nuevos elementos estructurales.
 (3) REFORMA Y/O RESTAURACIÓN: No varía la superficie construida de un edificio, pero sí la modifica, afectando o no a elementos estructurales.

C.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA DE REHABILITACIÓN, SEGÚN TIPO

(Cumplimente los datos correspondientes al tipo de obra realizado)

C.2.1 OBRAS DE AMPLIACIÓN (EN HORIZONTAL O EN ALTURA), O VACIADO DE EDIFICIOS CONSERVANDO LA FACHADA

SUPERFICIE QUE SE AMPLÍA, O QUE SE RECONSTRUYE TRAS SER VACIADO EL EDIFICIO, EN M²

NÚMERO DE VIVIENDAS CREADAS ... SUPRIMIDAS

C.2.2 OBRAS DE REFORMA Y/O RESTAURACIÓN SIN VACIADO DEL EDIFICIO, O REFORMA O ACONDICIONAMIENTO DE LOCALES

NÚMERO DE EDIFICIOS AFECTADOS POR LA OBRA

NÚMERO DE VIVIENDAS CREADAS ... SUPRIMIDAS

REFORMA O RESTAURACIÓN DE:
(pueden coexistir varios tipos)

- * ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN Y/O PILARES
- * ELEMENTOS DE CUBIERTA
- * ELEMENTOS DE CERRAMIENTO EXTERIOR VERTICAL (fachadas)
- * ELEMENTOS DE CERRAMIENTO INTERIOR HORIZONTAL (forjados)
- * ELEMENTOS DE CERRAMIENTO INTERIOR VERTICAL (tabiques)
- * ELEMENTOS DE ACABADOS INTERIORES
- * INSTALACIONES, APARATOS O MAQUINARIA
- * OTROS

C.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS (1)

Se contestará distinguiendo cada uno de los grupos (1, 2, 3...) correspondientes a cada tipo de viviendas iguales. Se entiende por iguales las de la misma superficie útil (sin decimales), el mismo n.º de habitaciones y cuartos de baño o aseos, aunque estén distribuidos de formas diferentes. Se empezará por las que tengan tamaño inferior (si hubiera más de 10 tipos distintos se cumplimentarán, en hoja aparte, los mismos datos aquí solicitados, numerado cada nuevo tipo con: 11, 12, 13, 14, etc.).

TIPO	M² SUPERFICIE ÚTIL POR VIVIENDA	N.º HABITACIONES POR VIVIENDA INCLUIDA LA COCINA SIN BAÑOS NI ASEOS	N.º BAÑOS ASEOS Y POR VIVIENDA	N.º VIVIENDAS IGUALES DE ESTE TIPO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

(1) Este cuadro deberá cumplimentarse en todos los proyectos de rehabilitación, en los que haya creación de viviendas, aunque el edificio en el que se encuentren sea de residencia colectiva o no residencial.

NOTA: Si va a existir demolición parcial previa de un edificio de rehabilitación, no se olvide de cumplimentar la superficie a demoler en el cuadro D.2, y si va a existir cambio de destino principal consigne el primitivo del edificio en OBSERVACIONES.

D: DEMOLICIÓN

D.1

DEMOLICIÓN TOTAL

En obras de nueva planta pero con demolición previa, o en demolición total exclusivamente, indique el número de edificios a demoler y superficie que tienen, así como el número de viviendas y su superficie útil que van a desaparecer y el número de plazas de residencia colectiva que desaparecerán.



1.1 EDIFICIOS A DEMOLER

NÚMERO

1

SUPERFICIE

1.2 VIVIENDAS QUE DEBEN DEMOLERSE

1.3 PLAZAS QUE DEBEN DEMOLERSE
(en edificios residenciales colectivos)



D.2

DEMOLICIÓN PARCIAL

En obras de rehabilitación, indique la superficie a demoler previamente

SUPERFICIE, EN M², QUE VA A DEMOLERSE

OBSERVACIONES



LUGAR Y FECHA: TUI, a 7 de septiembre de 2020

FIRMA DEL PROMOTOR
O PERSONA RESPONSABLE

FIRMA DEL TÉCNICO QUE HA
REALIZADO EL PROYECTO

FDO.:

FDO.: BEATRIZ RUBIN SOTO

PROFESIÓN INGENIERO INDUSTRIAL

TELÉFONOS DE CONTACTO Y DIRECCIONES DE CORREO ELECTRÓNICO PARA POSIBLES DUDAS O ACLARACIONES:

DEL PROMOTOR:

TELÉFONO 987 54 31 00

CORREO ELECTRÓNICO:

valcarce@grupovalcarce.com

DEL TÉCNICO:

TELÉFONO 652 07 59 92

CORREO ELECTRÓNICO:

brubin@brsingenieria.com

SELLO DEL
AYUNTAMIENTO

CONTROL ADMINISTRATIVO (A rellenar por el Ayuntamiento)

ENTIDAD DE POBLACIÓN DONDE SE REALIZARÁ LA OBRA

DISTRITO

SECCIÓN

FECHA DE SOLICITUD DE LA LICENCIA

FECHA DE CONCESIÓN DE LA LICENCIA

N.º O CLAVE DE LICENCIA



Anejo nº7. Certificado de eficiencia energética

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO AUXILIAR Y MARQUESINA EN ESTACIÓN DE SERVICIO		
Dirección	CARRETERA DE ANTA S/N		
Municipio	TUI	Código Postal	36700
Provincia	PONTEVEDRA	Comunidad Autónoma	GALICIA
Zona climática	B4	Año construcción	2020
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NORMATIVA URBANÍSTICA DE TUI		
Referencia/s catastral/es	-		

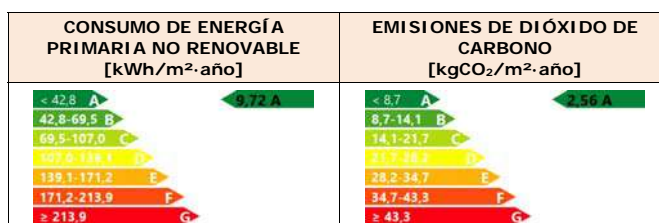


Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	LUIS P. CARNICERO DE LA FUENTE	NIF/NIE	09696234-D
Razón social	AQUITECTO	NIF	09696234-D
Domicilio	PLAZA OBISPO ALCOLEA, 12		
Municipio	LA BAÑEZA	Código Postal	24750
Provincia	LEÓN	Comunidad Autónoma	CASTILLA Y LEÓN
e-mail	info@luisarnicero.es	Teléfono	987643312
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2020.c		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 07/09/2020

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.


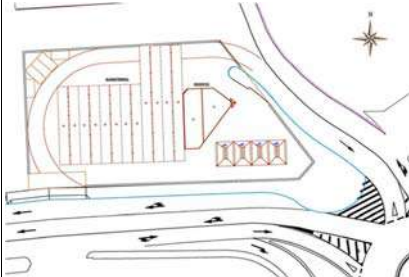
ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.



1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	174.43
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	3.50	0.33	Usuario
Solera	Suelo	121.86	0.53	Usuario
COBERTURA DE CHAPA (Losa maciza)	Cubierta	123.78	2.56	Usuario
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	23.00	0.33	Usuario
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	37.29	0.33	Usuario
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	10.53	0.33	Usuario
Tabique de dos hojas, con revestimiento	ParticionInteriorVertical	0.23	1.98	Usuario
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	15.45	0.33	Usuario
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	5.97	0.33	Usuario
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	18.22	0.33	Usuario
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	2.46	0.33	Usuario
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	12.41	0.33	Usuario
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	3.30	0.33	Usuario
Fachada revestida con placas de piedra natural, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Fachada	1.25	0.33	Usuario

Huecos y lucernarios



Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 6+6/20/6+6 LOW.S laminar (Fijo de 2000x2200 mm)	Hueco	4.40	0.75	0.70	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 6+6/20/6+6 LOW.S laminar (Ventana practicable, de 700x2000 mm)	Hueco	2.80	0.75	0.70	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 6+6/20/6+6 LOW.S laminar (Ventana practicable, de 700x2000 mm)	Hueco	2.80	0.75	0.70	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 6+6/20/6+6 LOW.S laminar (Ventana practicable, de 700x2000 mm)	Hueco	1.40	0.75	0.70	Usuario	Usuario



Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 6+6/20/6+6 LOW.S laminar (Ventana practicable, de 700x2000 mm)	Hueco	1.40	0.75	0.70	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 6+6/20/6+6 LOW.S laminar (Fijo "CORTIZO", de 1200x2500 mm)	Hueco	3.00	0.75	0.70	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 6+6/20/6+6 LOW.S laminar (Fijo de 2000x2200 mm)	Hueco	17.60	0.75	0.70	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 6+6/20/6+6 LOW.S laminar (Puerta practicable, de 1500x2400 mm)	Hueco	3.60	0.75	0.70	Usuario	Usuario



Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 6+6/20/6+6 LOW.S laminar (Fijo de 2000x2200 mm)	Hueco	4.40	0.75	0.70	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 6+6/20/6+6 LOW.S laminar (Fijo "CORTIZO", de 1200x2500 mm)	Hueco	3.00	0.75	0.70	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Aeroterminia	16.00	189.84	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	189.84	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		16.00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Aeroterminia	13.10	214.37	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	214.37	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		13.10			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	110.00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	Aeroterminia	13.87	250.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		13.87			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre			
Tipo			
Zona asociada			
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)



Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización	66.55
TOTALES			66.55

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_OFICINA	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S02_ALMACÉN	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S03_ASEO ADAPTADO MUJERES	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S04_ASEO HOMBRES	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S05_VESTUARIO MUJERES	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S06_VESTUARIO HOMBRES	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S07_CABINA	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S08_ASEO-1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S09_ASEO-2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S10_DUCHA	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S11_VESTÍBULO	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S12_TIENDA-ENTRADA-PUNTO COBRO	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S13_SIN CLIMATIZAR	5.00	5.00	100.00	Usuario
TOTALES	5.00			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z01_S01_OFICINA	9.02	noresidencial-8h-baja
Z01_S02_ALMACÉN	21.59	noresidencial-8h-baja
Z01_S03_ASEO ADAPTADO MUJERES	5.14	noresidencial-8h-baja
Z01_S04_ASEO HOMBRES	4.77	noresidencial-8h-baja
Z01_S05_VESTUARIO MUJERES	4.34	noresidencial-8h-baja
Z01_S06_VESTUARIO HOMBRES	3.95	noresidencial-8h-baja
Z01_S07_CABINA	1.59	noresidencial-8h-baja
Z01_S08_ASEO-1	5.40	noresidencial-8h-baja
Z01_S09_ASEO-2	2.66	noresidencial-8h-baja
Z01_S10_DUCHA	2.74	noresidencial-8h-baja
Z01_S11_VESTÍBULO	4.23	noresidencial-8h-baja
Z01_S12_TIENDA-ENTRADA-PUNTO COBRO	56.43	noresidencial-8h-baja
Z01_S13_SIN CLIMATIZAR	52.57	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	51.72	30.00
TOTALES	0	0	51.72	30.00

Eléctrica


Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	5940.73
TOTAL	5940.73

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO



Zona climática	B4	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	
	5.18		1.11		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	D	
	3.27		4.14		
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	11.15	1944.35
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	2.56	447.35

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	CALEFACCIÓN		ACS		B
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	C	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	6.58	
	25.16				
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		D
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	C	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	
19.33		24.46			

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.



II. PLANOS

ÍNDICE

II. PLANOS

	Planos de situación-emplazamiento y planos generales	
A01	Plano de situación	<input checked="" type="checkbox"/>
A02	Plano de emplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
A03	Planta general	<input checked="" type="checkbox"/>
A04	Plantas general. Acotados	<input checked="" type="checkbox"/>
A05	Planos de cubiertas. Edificación	<input checked="" type="checkbox"/>
A06	Planta de cubiertas. Cotas y superficies. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
A07	Distribución planta baja. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
A08	Planta bajo cubierta. Cotas y superficie. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
A09	Sección. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
A10	Alzado principal y posterior. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
A11	Alzados laterales. Edificio auxiliar.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Planos de estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
E01	Estructura 2D. Marquesinas	<input checked="" type="checkbox"/>
E02	Estructura 3D. Marquesinas	<input checked="" type="checkbox"/>
E03	Cimentación. Marquesinas	<input checked="" type="checkbox"/>
E04	Detalles estructura. Marquesinas	<input checked="" type="checkbox"/>
E05	Estructura 2D. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E06	Estructura 3D. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E07	Planta cimentación. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E08	Zapatas y riostras 1. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E09	Zapatas y riostras 2. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E10	Zapatas y riostras 3. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E11	Zapatas y riostras 4. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E12	Zapatas y riostras 5. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E13	Despiece vigas 1. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E14	Despiece vigas 2. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E15	Despiece vigas 3. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E16	Despiece vigas 4. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E17	Detalles 1. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E18	Detalles 2. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E19	Detalles 3. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
E20	Detalles 4. Edificio auxiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
	Planos de instalaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
IM01	Instalación mecánica. Tanques de almacenamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
IM02	Instalación mecánica. Tuberías de descarga	<input checked="" type="checkbox"/>
IM03	Instalación mecánica. Detalles I	<input checked="" type="checkbox"/>
IM04	Instalación mecánica. Tuberías de aspiración e impulsión	<input checked="" type="checkbox"/>
IM05	Instalación mecánica. Tuberías de ventilación y vapores	<input checked="" type="checkbox"/>
IM06	Instalación mecánica. Detalles II	<input checked="" type="checkbox"/>





IM07	Instalación mecánica. Detalles III
IE01	Instalación eléctrica. Zonas clasificadas. Planta
IE02	Instalación eléctrica. Zonas clasificadas. Detalle
IE03	Instalación eléctrica. Canalizaciones. Planta
IE04	Instalación eléctrica. Puesta a tierra. Planta general
IE05	Instalación eléctrica. Puesta a tierra. Detalle
IE06	Instalación eléctrica. Iluminación y fuerza
IE07	Instalación eléctrica. Esquema unifilar. Hoja 1 de 2
IE07	Instalación eléctrica. Esquema unifilar. Hoja 2 de 2
PCR01	Protección contra el rayo. Planta general
IS01	Instalación saneamiento. Planta general
IS02	Instalación saneamiento. Edificio auxiliar
IF	Instalación fontanería. Edificio auxiliar
PCI01	Protección contra incendios. Planta general

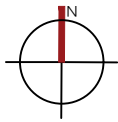
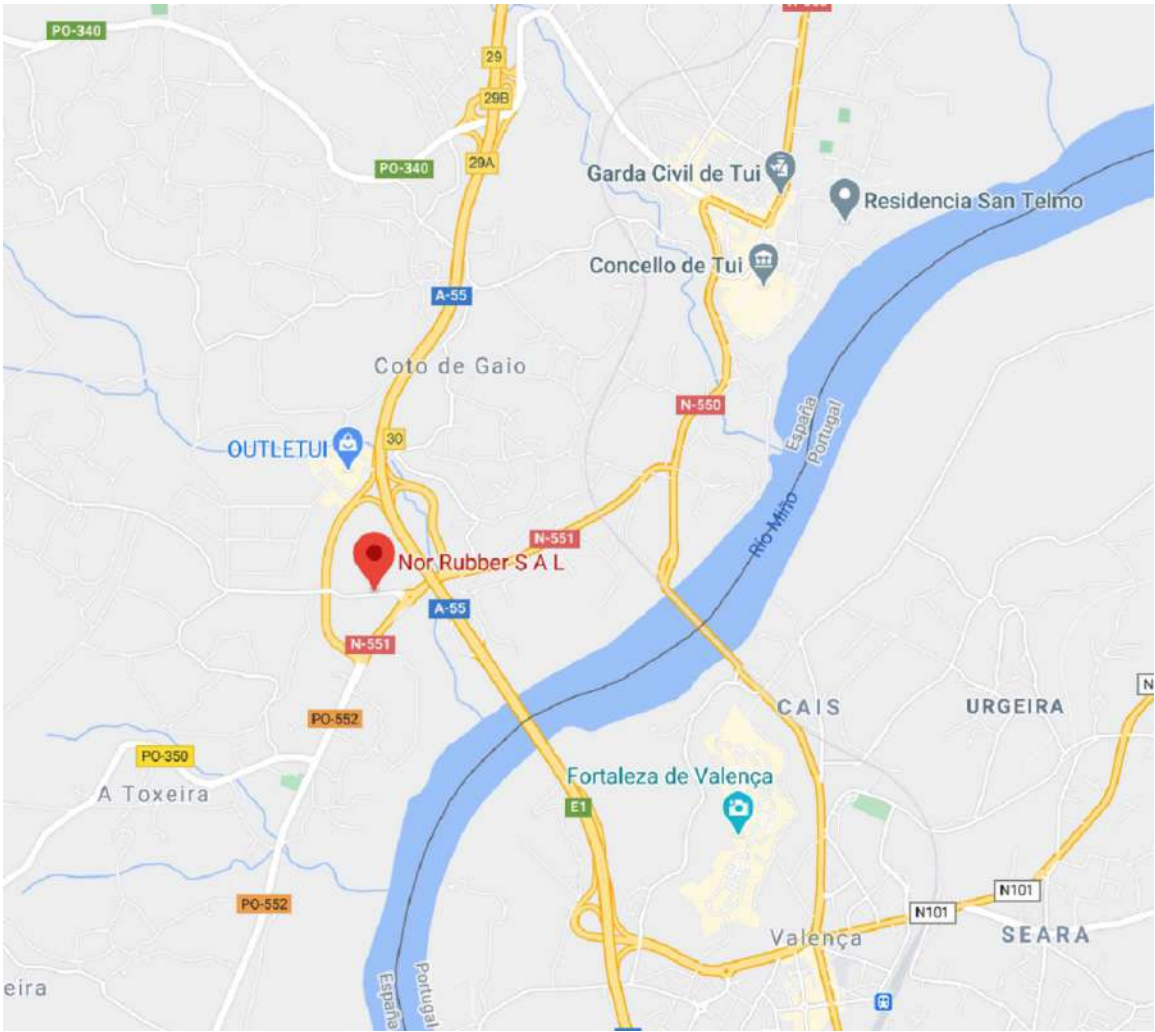
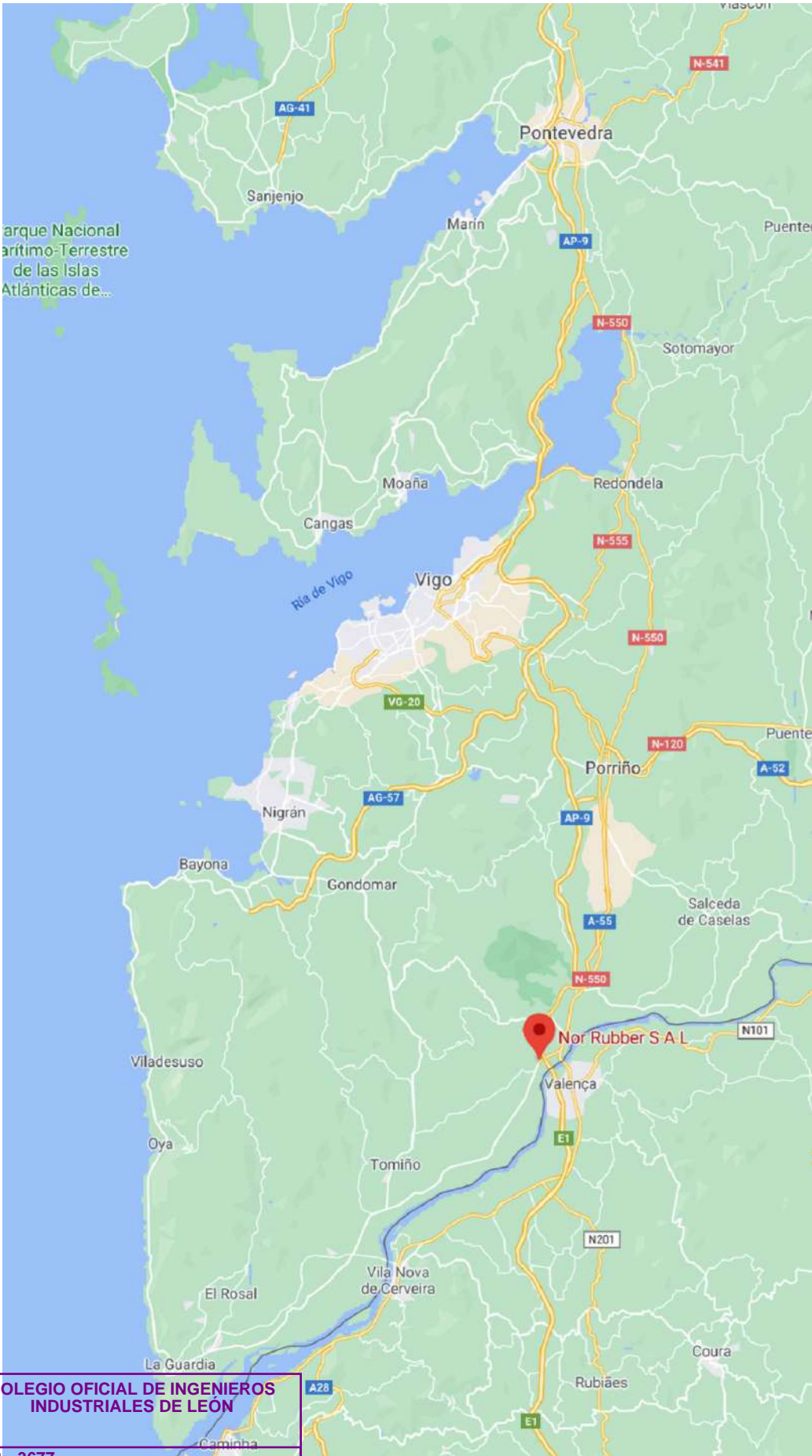



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Nº.Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ
FECHA: **14/09/2020** NºVISADO: **200306**

VISADO



VISADO
COILLE

LEÓN
200306



ESCALAS
S / E

PLANOS DE ARQUITECTURA
Plano de situación

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano A 01

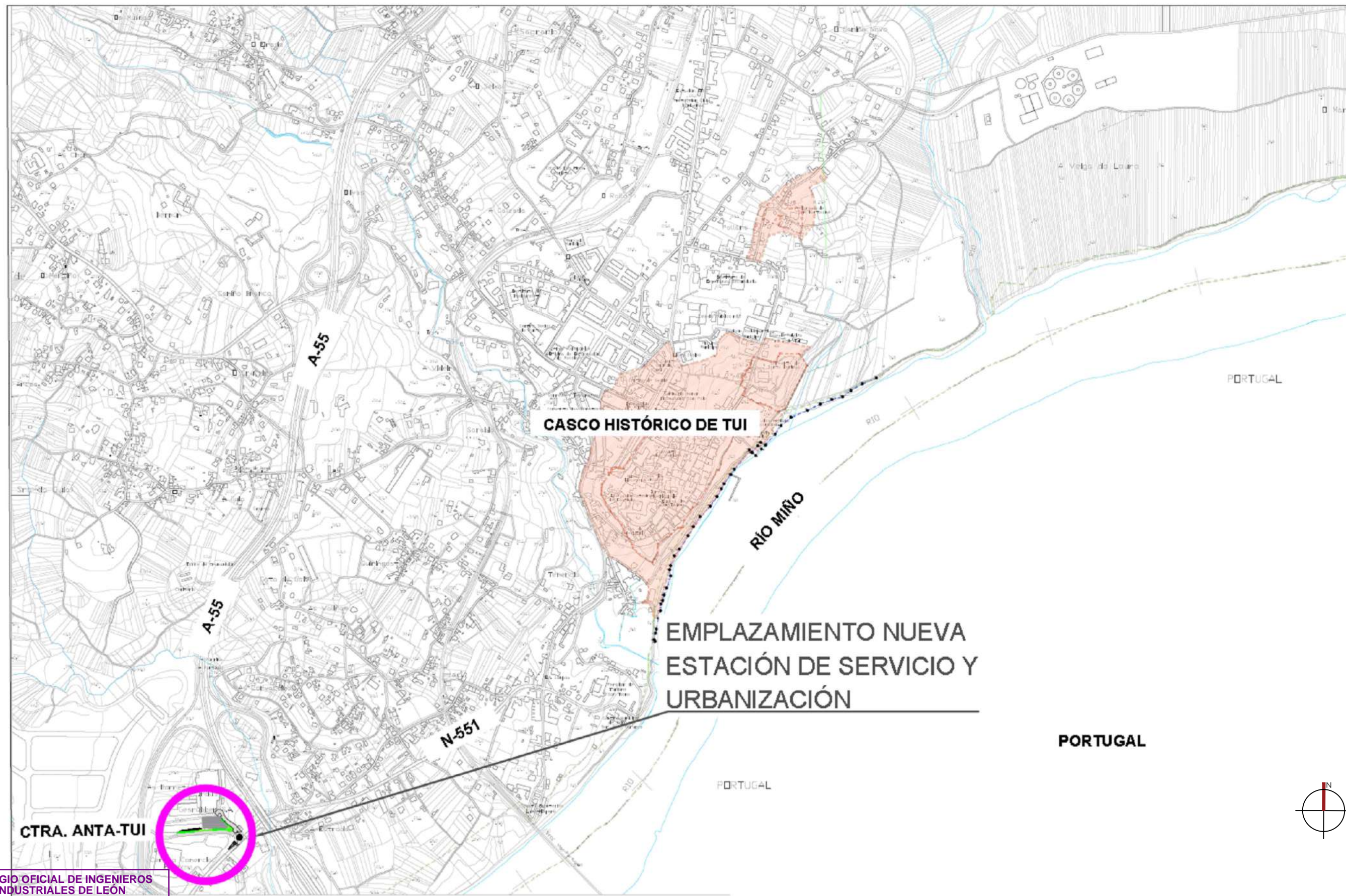
Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coille.e-visado.net>

brs
ingeniería


Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COIL León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.







COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020** NºVISADO: **200306**

VISADO



brs
ingeniería

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE



LEÓN
200306



ESCALAS
1:200

PLANOS DE ARQUITECTURA
Planta general
Estación de servicio

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

Plano A 03

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

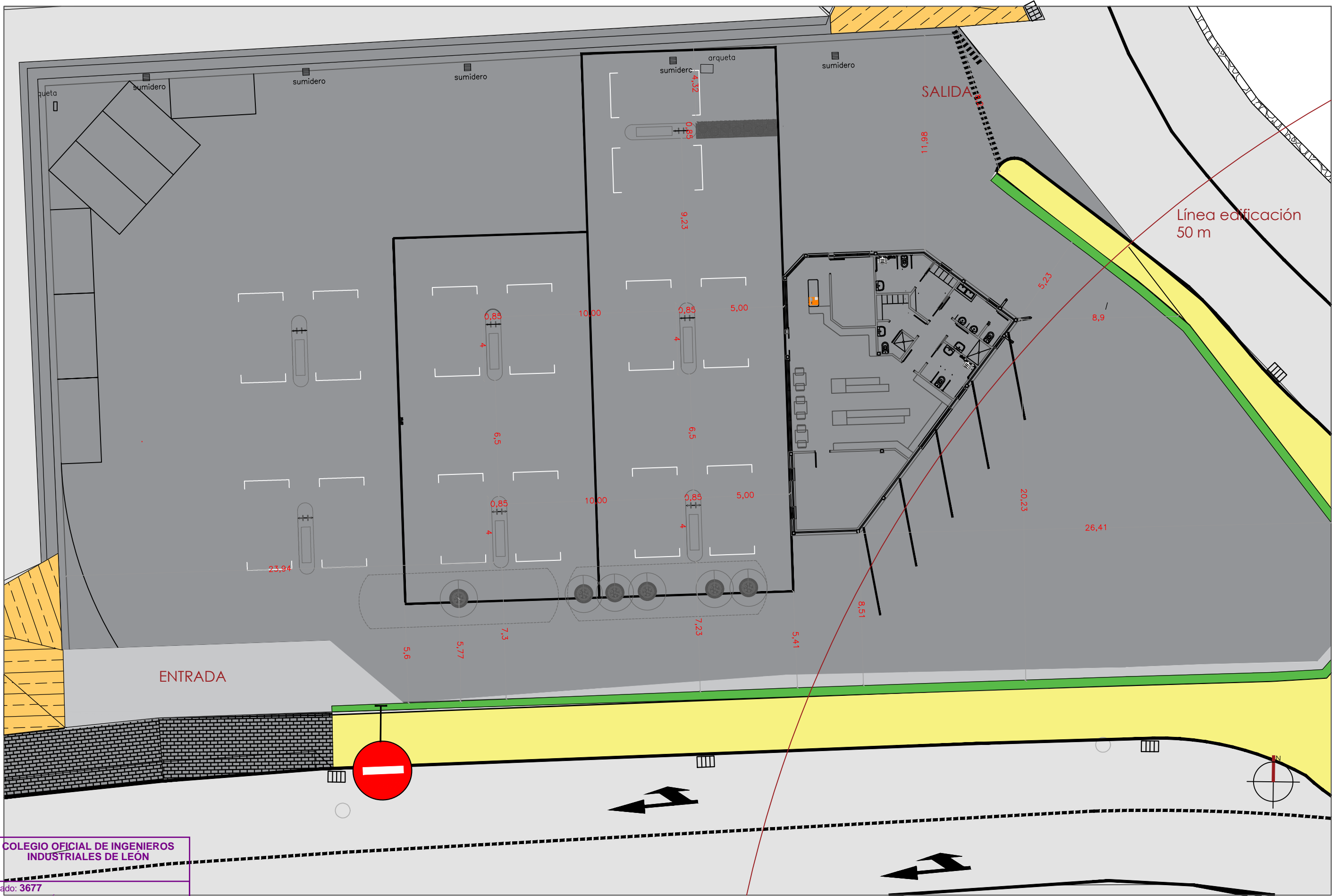


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020** Nº VISADO: **200306**

VISADO



brs
ingeniería

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COIL León

Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE



LEÓN
200306



ESCALAS
1:200

PLANOS DE ARQUITECTURA
Planta Acotados
Estación de servicio

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

Plano A 04

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5T5RZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

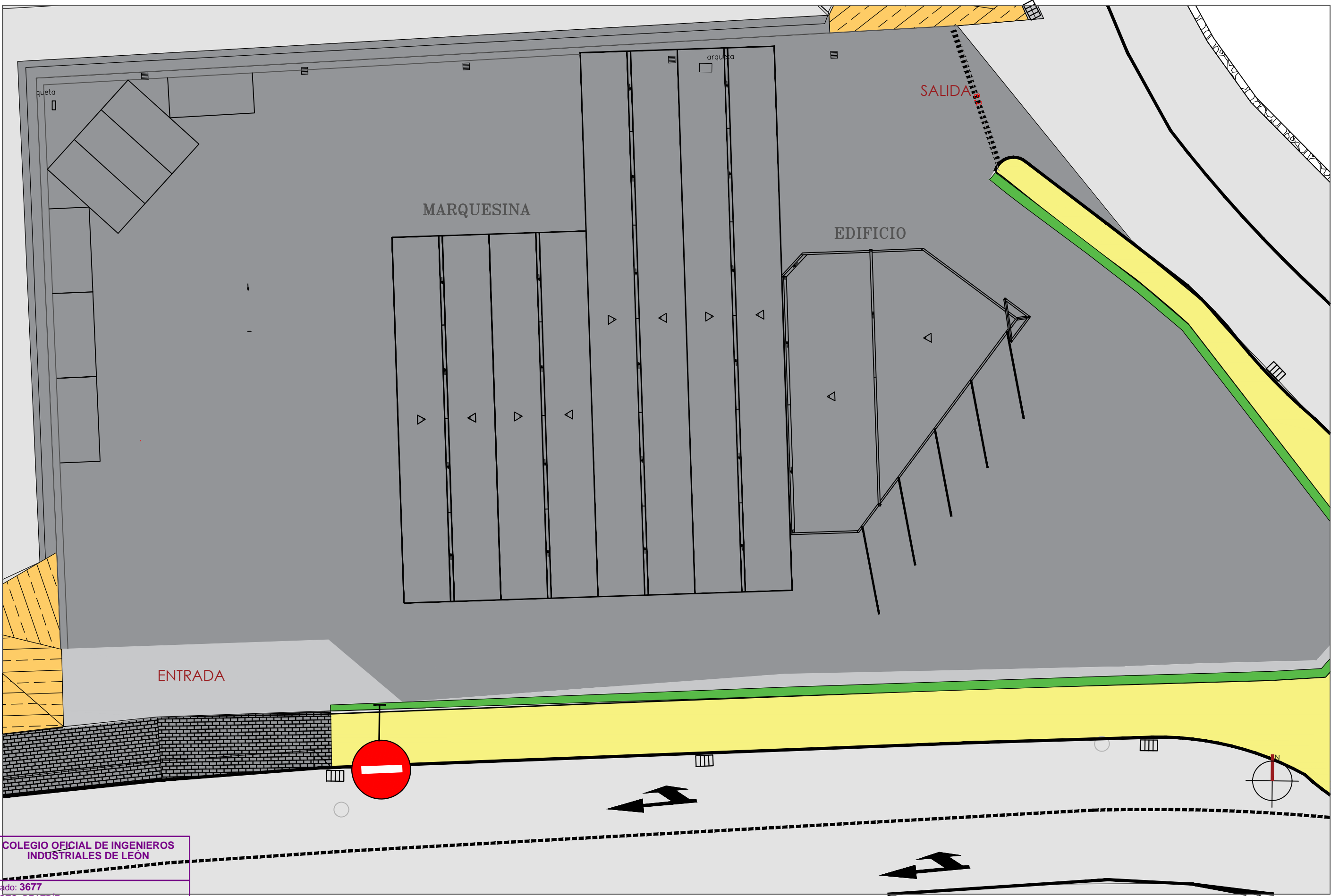


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020** NºVISADO: **200306**

VISADO



brs
ingeniería

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León

Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE



LEÓN
200306



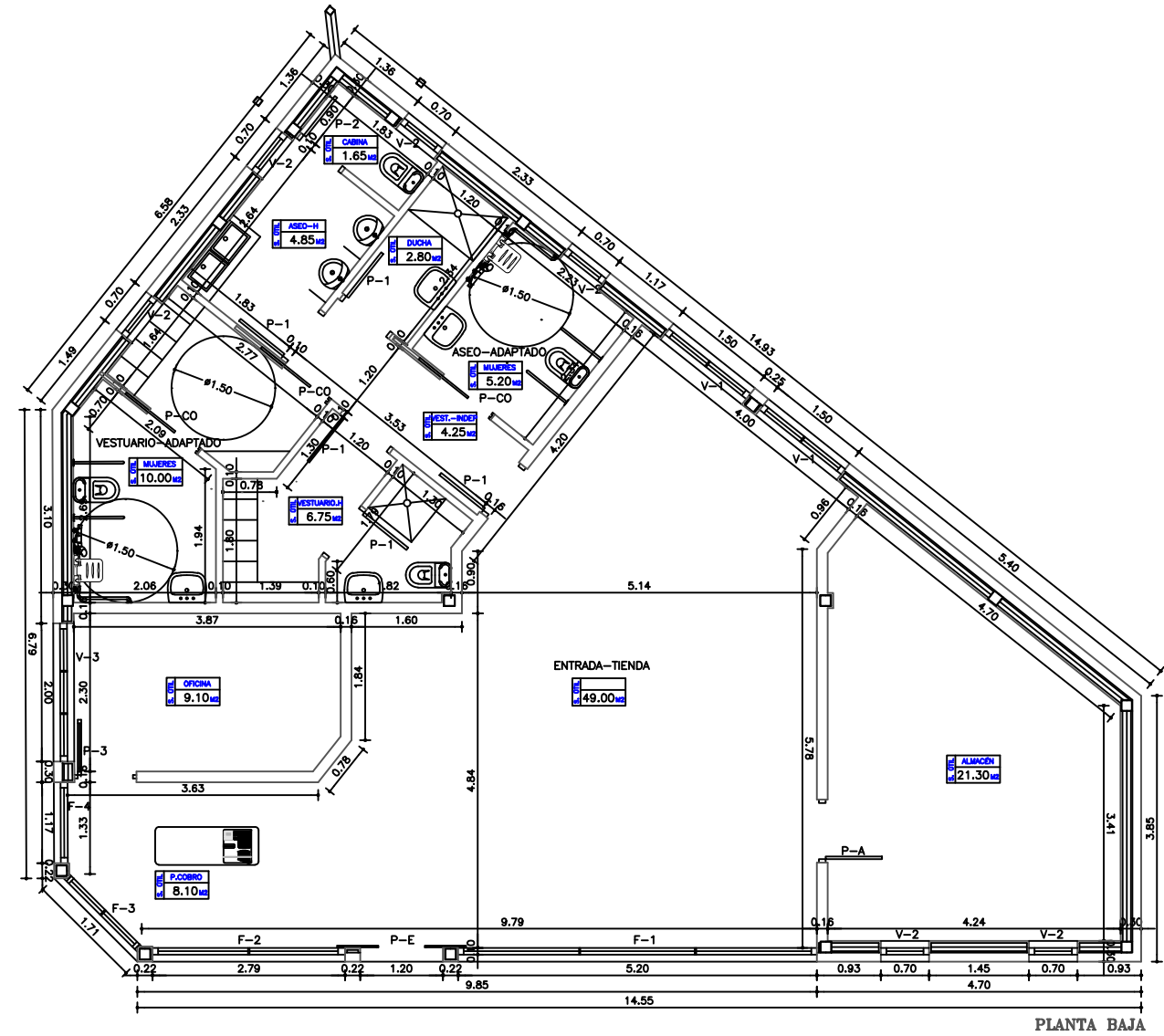
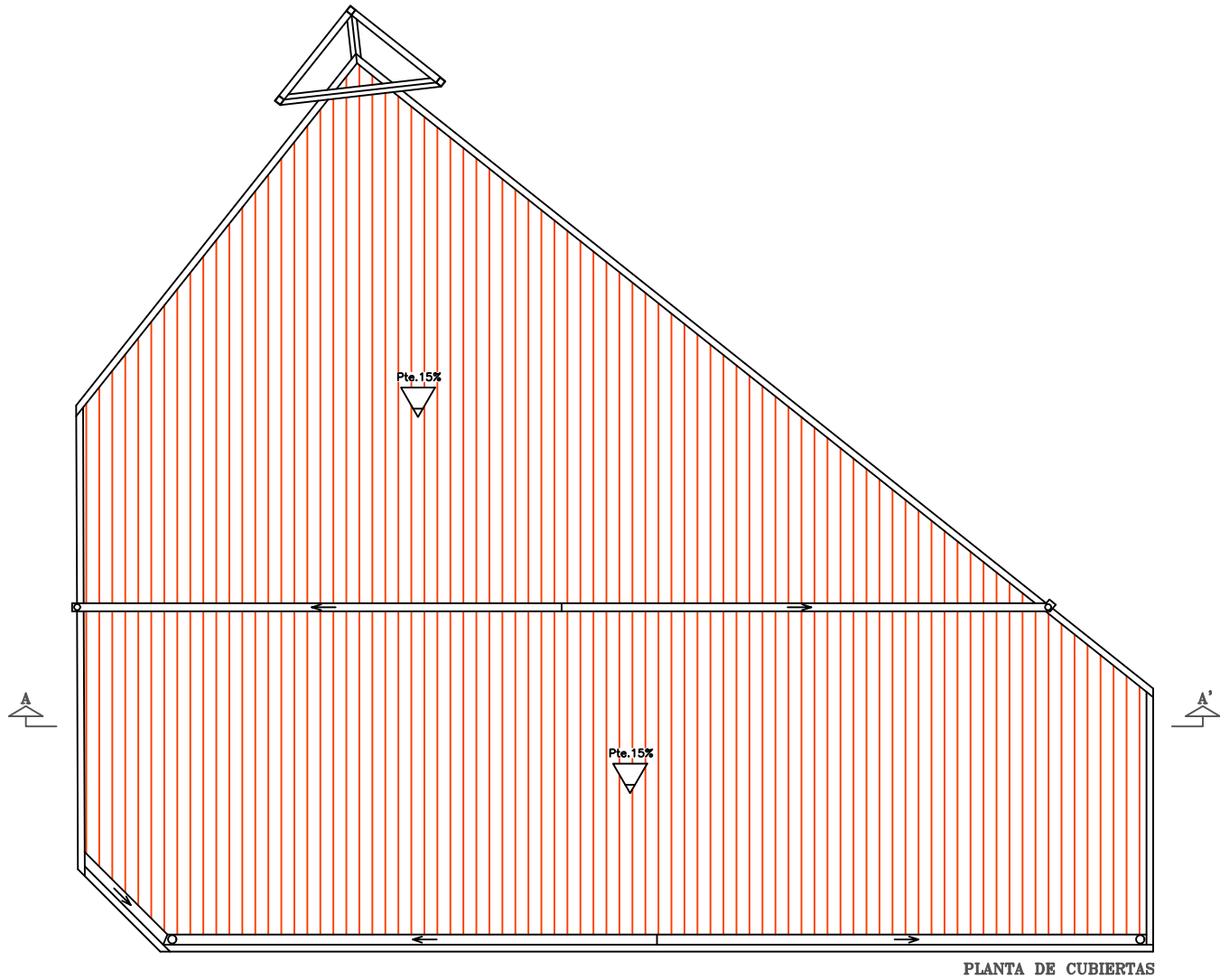
ESCALAS
1:200

PLANOS DE ARQUITECTURA
Plano de cubiertas
Edificación

DIRECCIÓN
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

Plano A 05

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Planta cubiertas. Edificio
Cotas y superficies. Planta baja

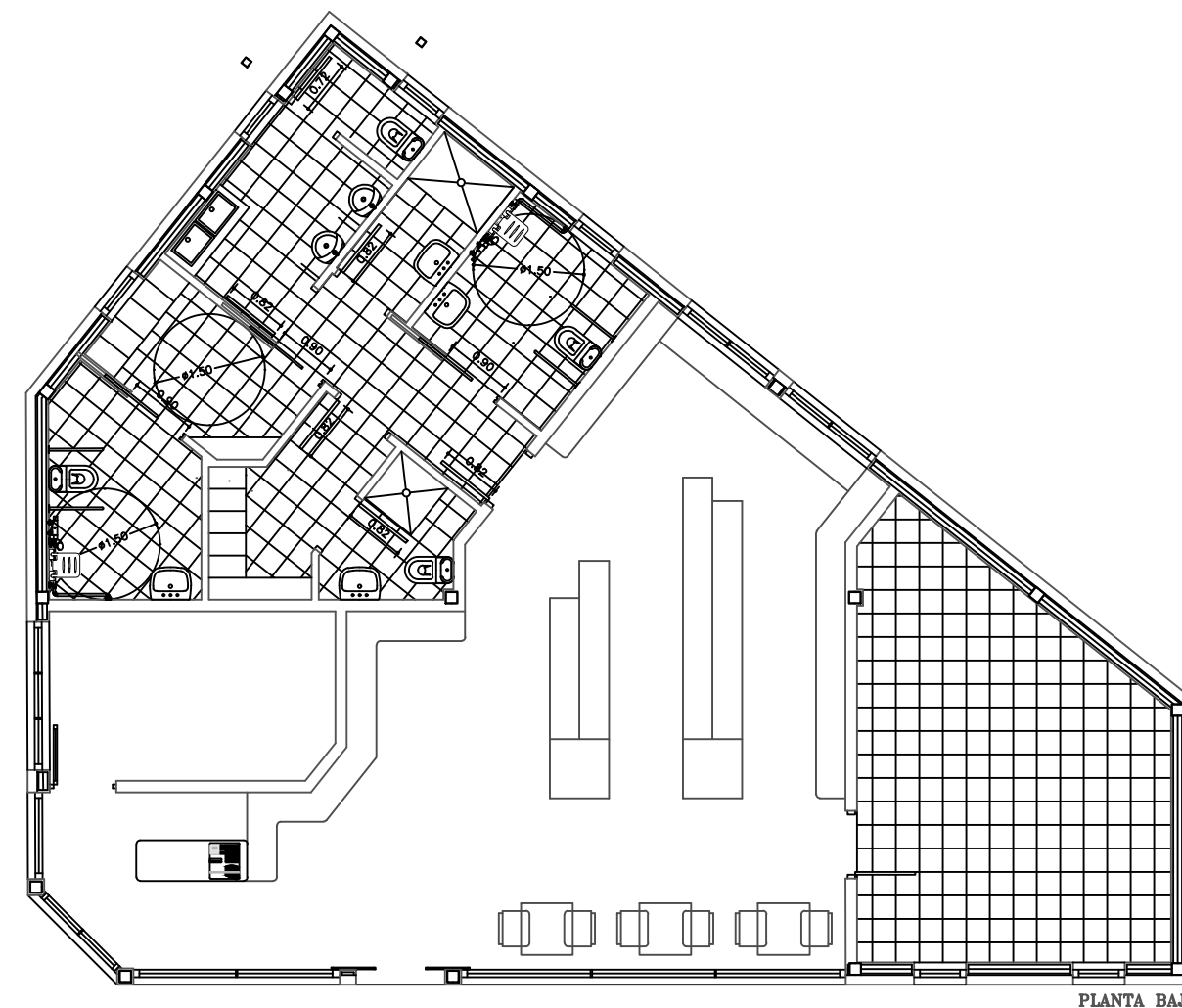
Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano A 06



RESUMEN DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS Y ÚTILES EDIFICIO AUXILIAR		
SUPERFICIES	SUPERFICIE UTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
PLANTA BAJA		
Punto de cobro	8,10 m ²	
Oficina	9,10 m ²	
Entrada y tienda	49,00 m ²	
Vestíbulo de independencia	5,14 m ²	
Vestuario hombre	6,75 m ²	
Vestuario adaptado-mujeres	10,00 m ²	
Aseo hombres	4,85 m ²	
Cabina inodoro	1,65 m ²	
Ducha	2,80 m ²	
Aseo adaptado mujer	5,20 m ²	
TOTAL	123,00 m²	141,80 m²
PLANTA BAJO CUBIERTA		
Bajo cubierta	52,60 m ²	63,00 m ²
SUPERFICIE TOTAL	175,60 m²	204,80 m²



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: 3677

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

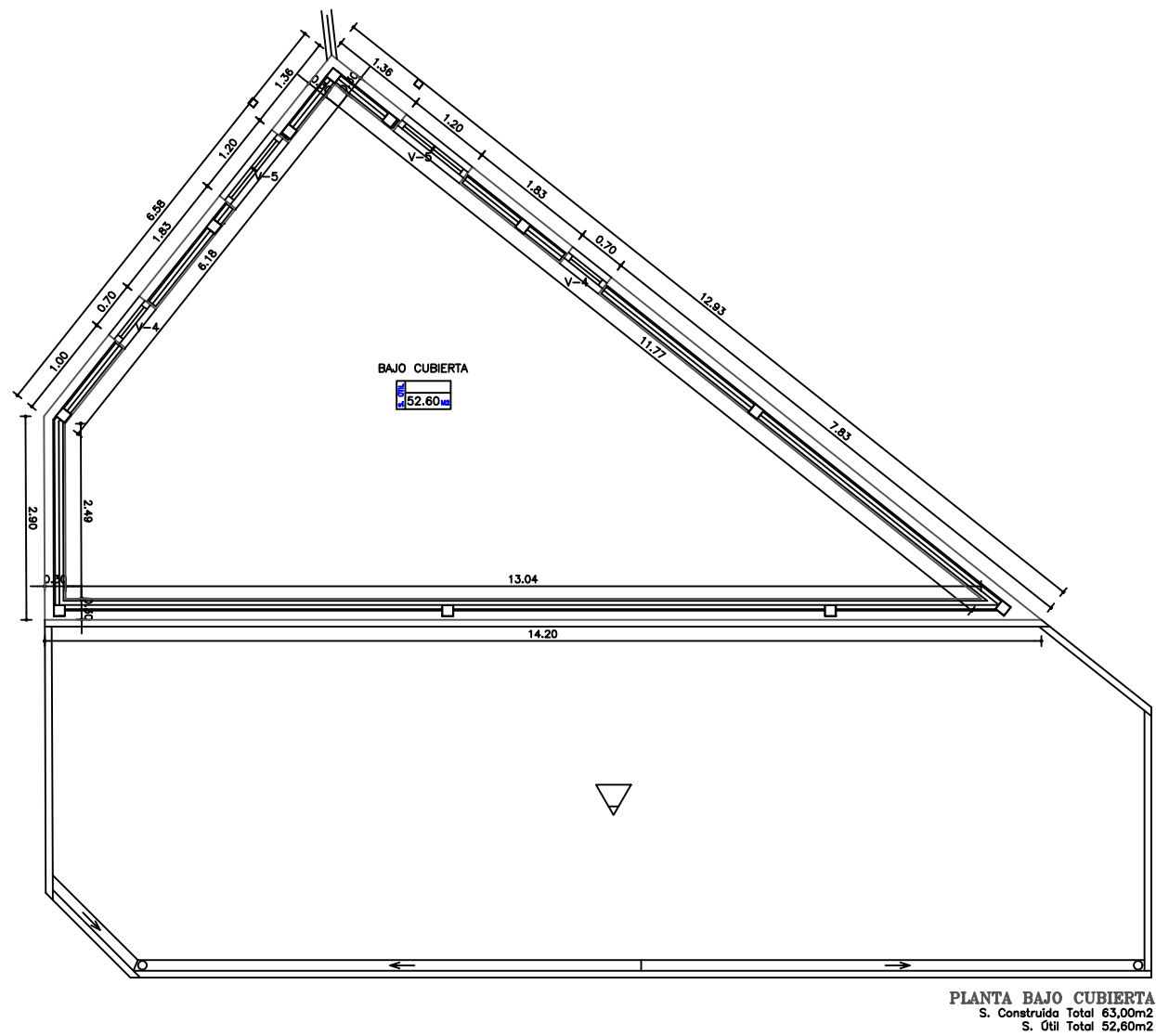
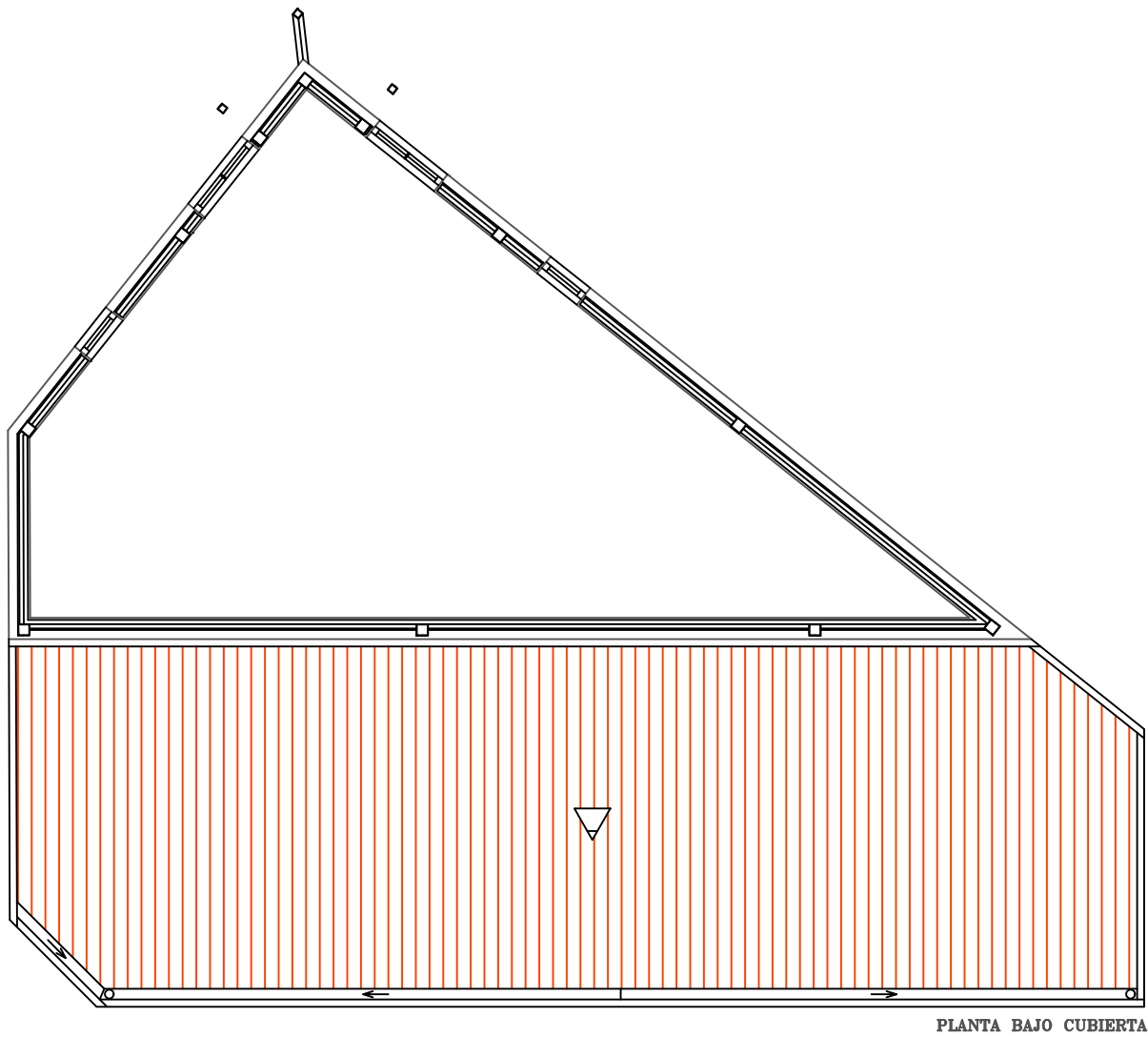
Nº.Colegiado: **3677**

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020**

NºVISADO: **200306**

VISADO



VISADO

COIILE



LEÓN

200306

14/09/2020



PLANOS DE ARQUITECTURA

Planta Bajo cubierta. Edificio

Cotas y superficies. P. bajo cubierta

ESCALAS

1:10C

1:10C

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

Ctra de Anta - Tui sn

36700 Tui. Pontevedra

Plano A 08



Beatriz Rubín Soto

Ingeniera Industrial

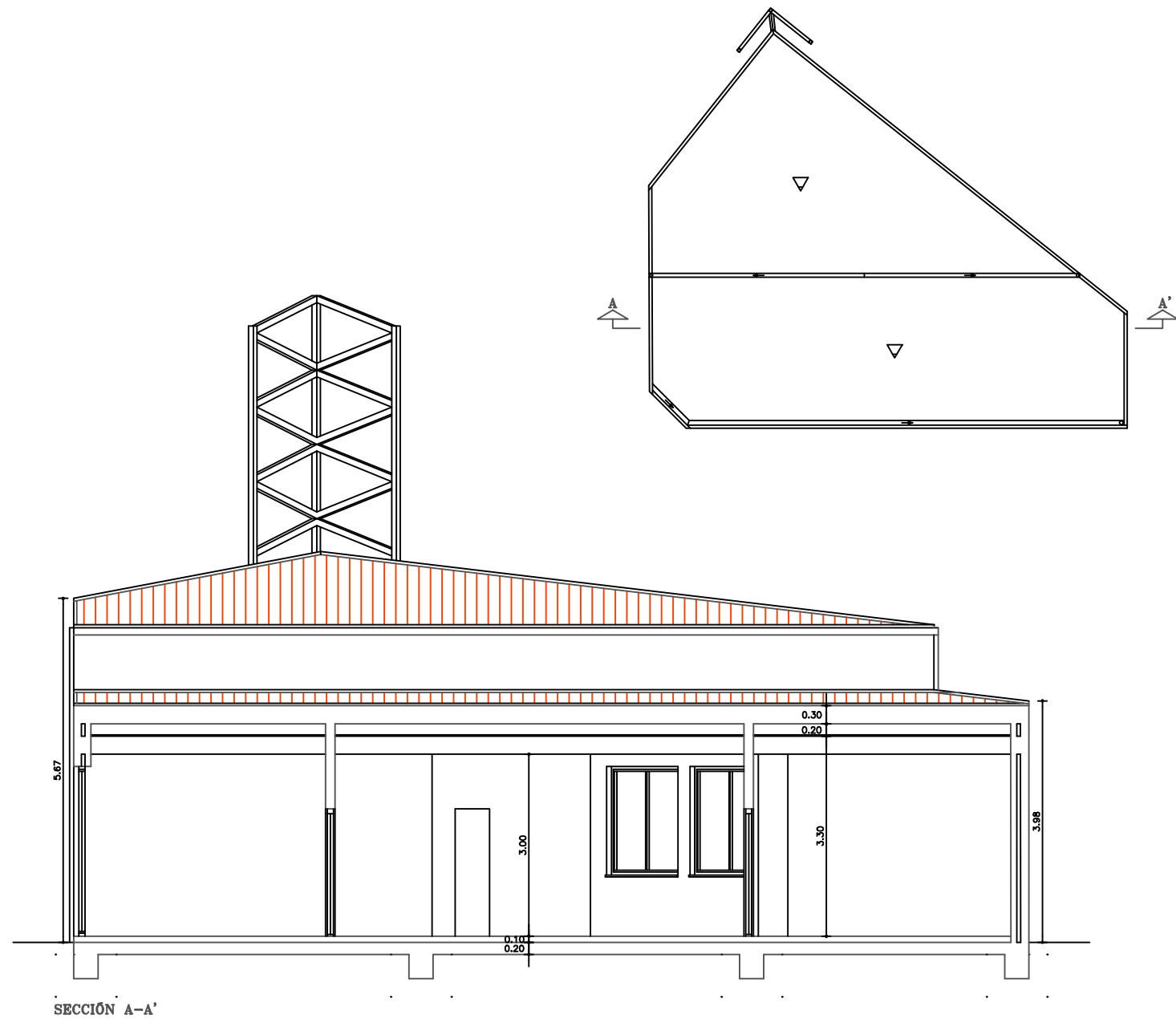
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio

en Tui, Pontevedra

VALCARCE CENTRO 2017, S.L.



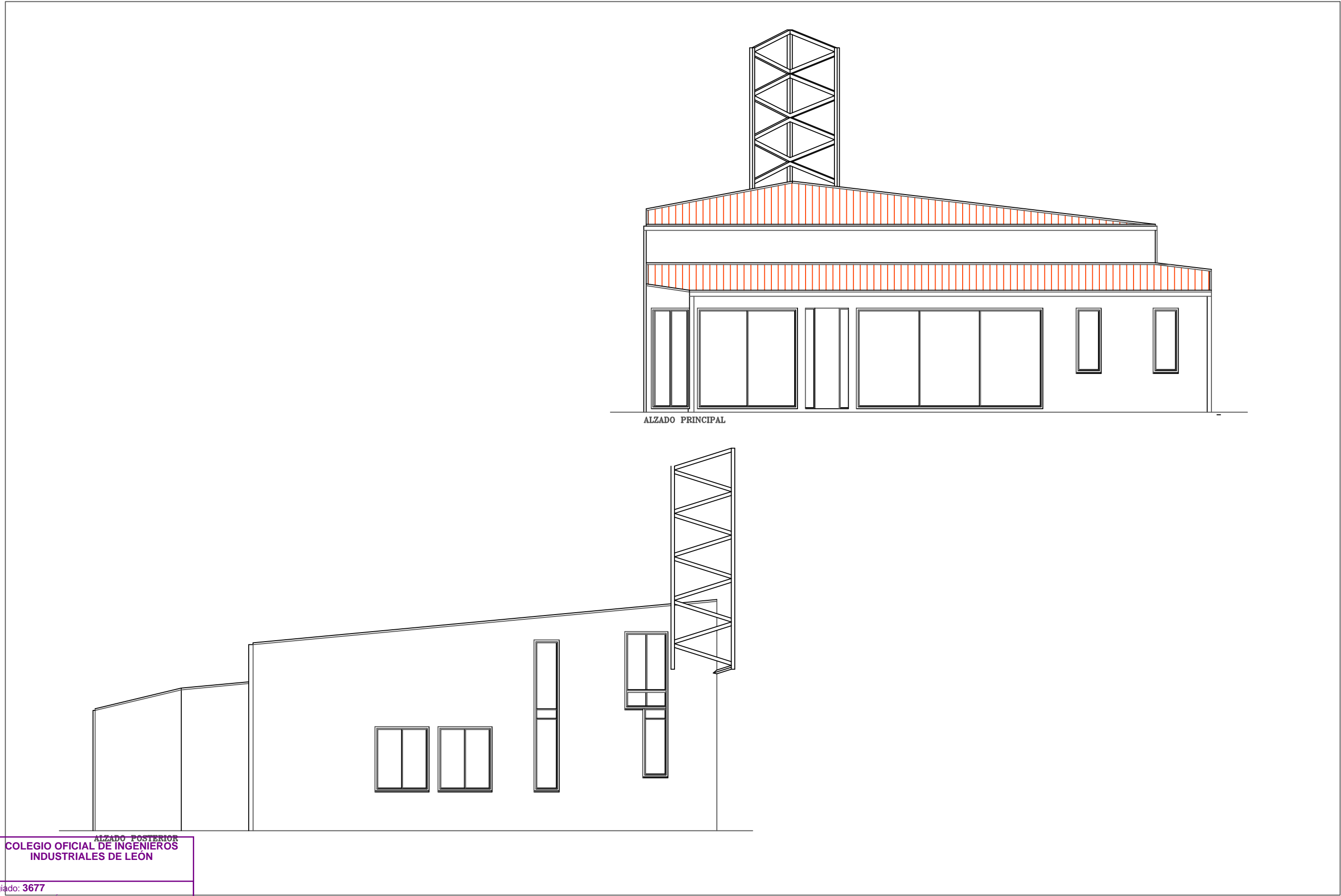


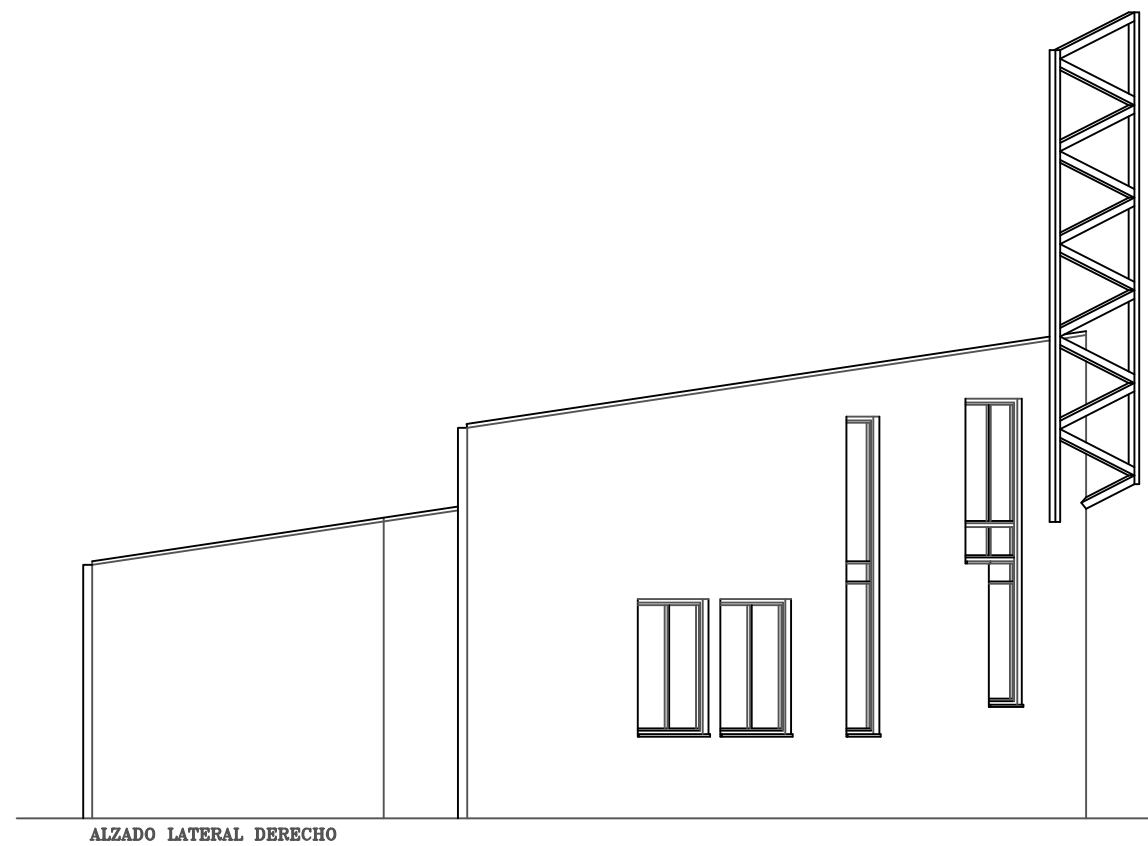
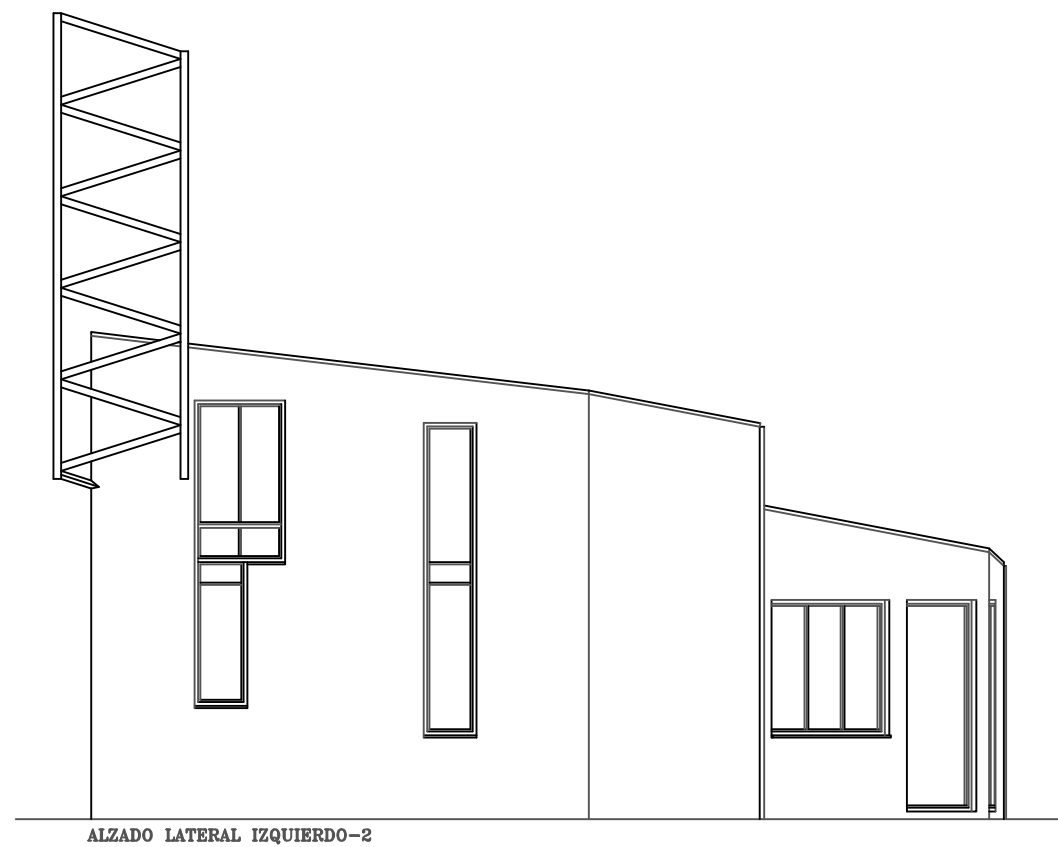
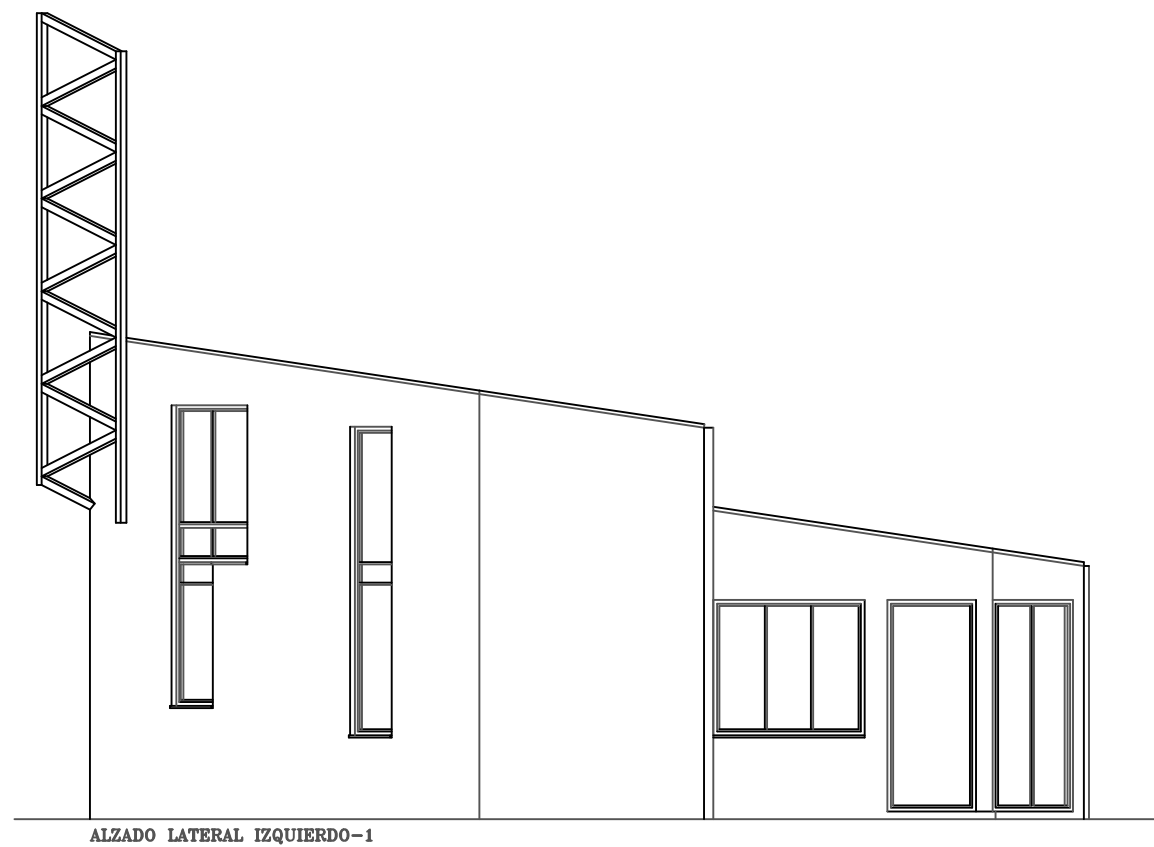
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020** NºVISADO: **200306**

VISADO







COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 Nº VISADO: 200306

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE



LEÓN
200306

14/09/2020



ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Alzados laterales
Edificio auxiliar

Documento visado electrónicamente con número: 200306 GSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

Plano A 11



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: **3677**

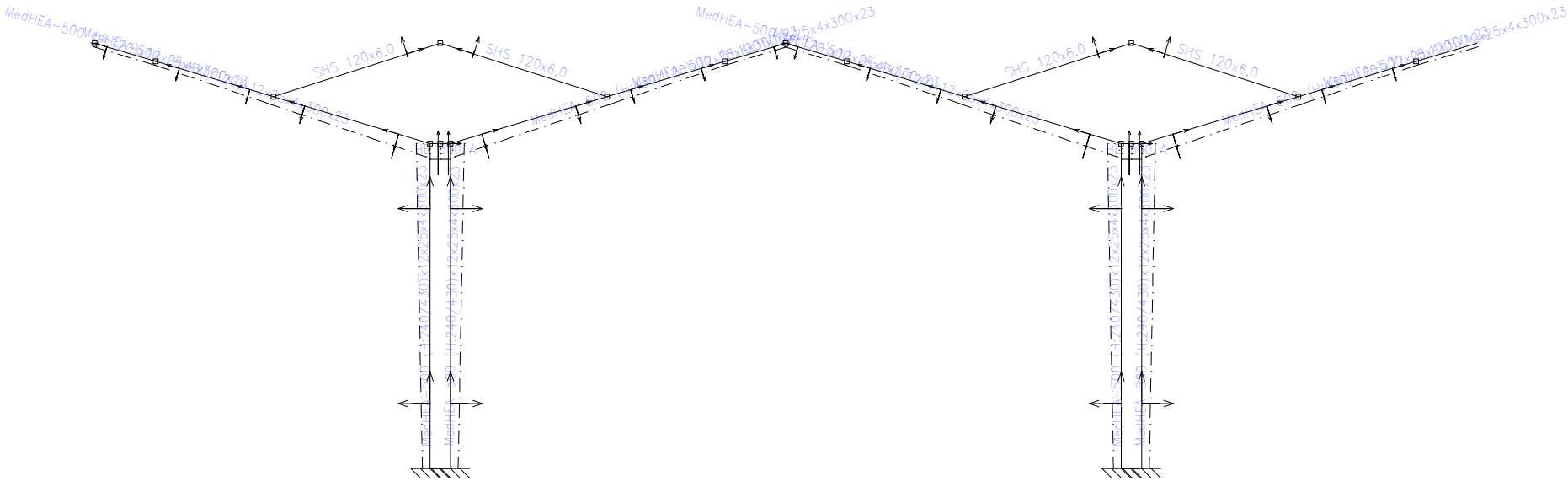
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020**

NºVISADO: **200306**

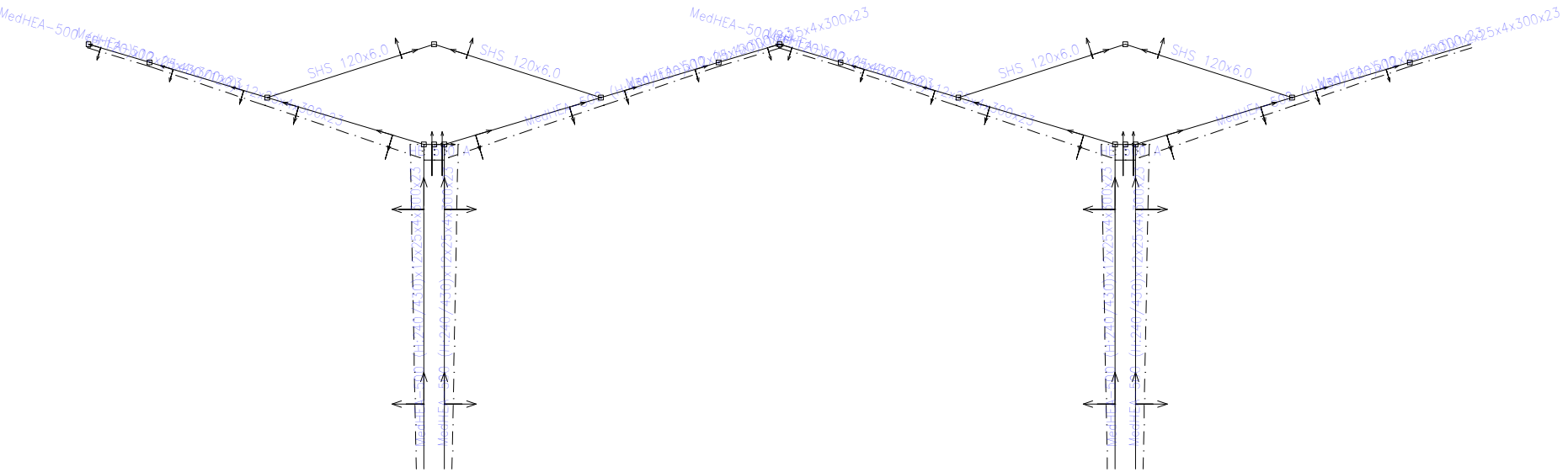
VISADO

2D: P INTERMEDIO



Norma de acero laminado: EAE 2011
Acero laminado: S275 (EAE)

2D: P1



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COII LE



LEÓN
200306

14/09/2020



ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Estructura 2D
Marquesinas

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano E 01

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5T5RZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



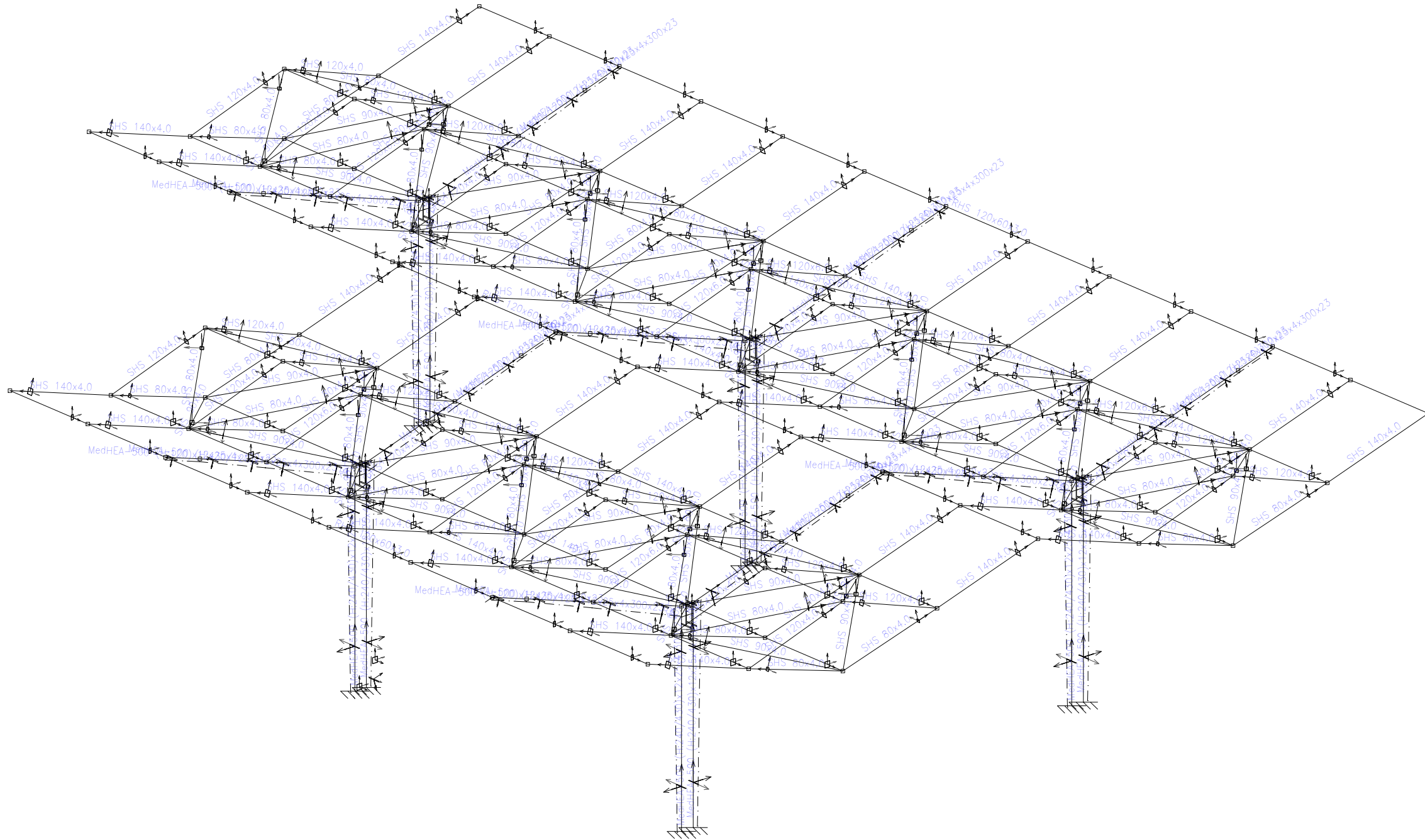
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020** NºVISADO: **200306**

VISADO

3D



Norma de acero laminado: EAE 2011
Acero laminado: S275 (EAE)

VISADO
COIILE



LEÓN
200306

14/09/2020



ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Estructura 3D
Marquesinas

Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano E 02

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

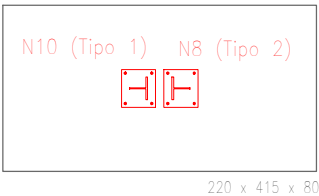
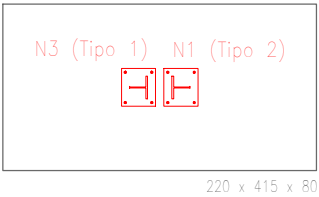
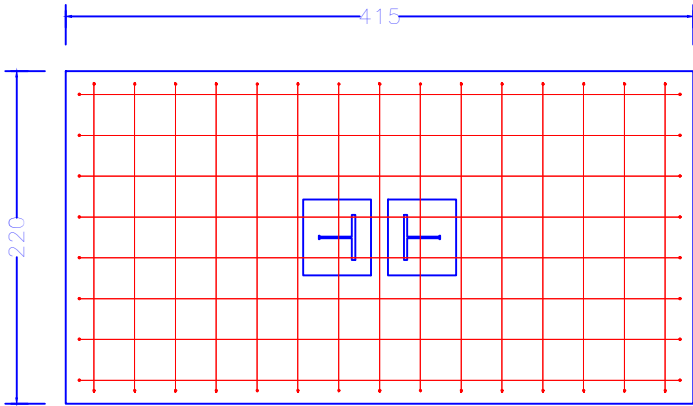
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

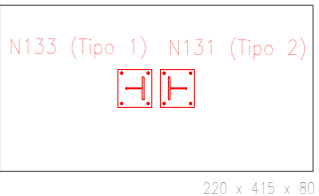
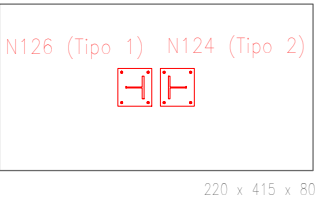
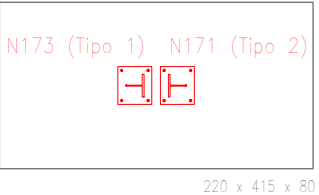
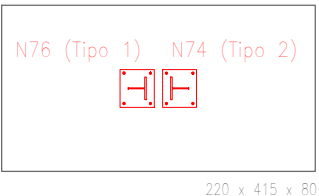
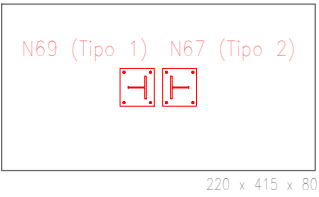
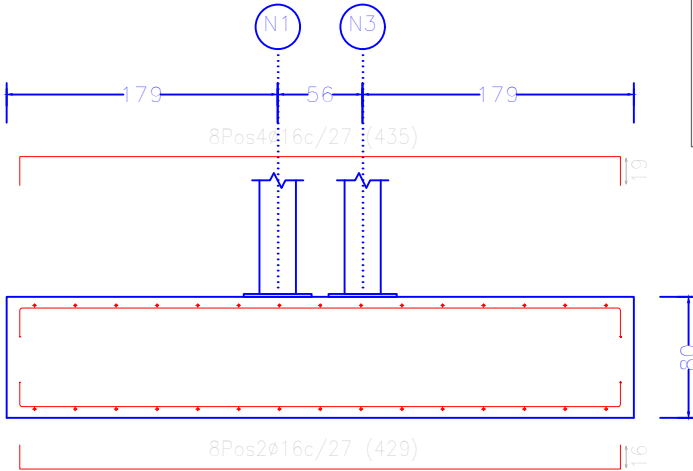
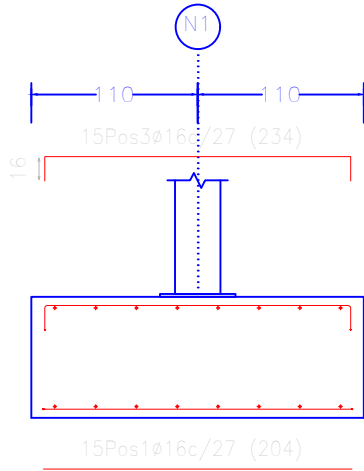
FECHA: **14/09/2020** NºVISADO: **200306**

VISADO

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
(N1 - N3)=(N8 - N10)	1	ø16	15		204		204	3060	48,3
(N67 - N69)=(N74 - N76)	2	ø16	8	16	397	16	429	3432	54,2
(N171 - N173)=(N124 - N126)	3	ø16	15	16	202	16	234	3510	55,4
(N131 - N133)	4	ø16	8	19	397	19	435	3480	54,9
Total+10% (x7):									234,1 1638,7
ø16:									1638,7
Total:									1638,7



(N1 - N3), (N8 - N10), (N67 - N69), (N74 - N76), (N171 - N173), (N124 - N126) y (N131 - N133)



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE

LEÓN
200306



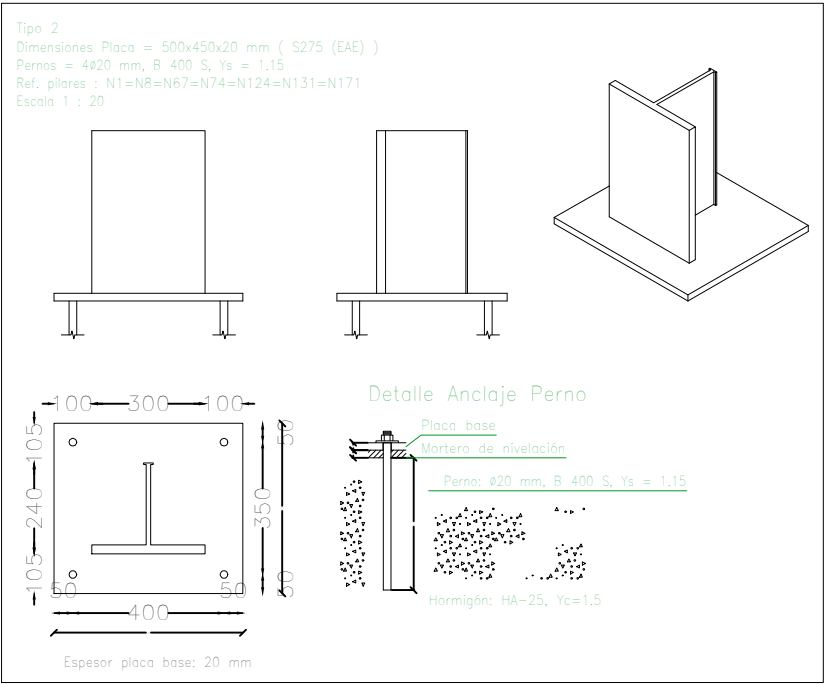
ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Cimentación
Marquesinas

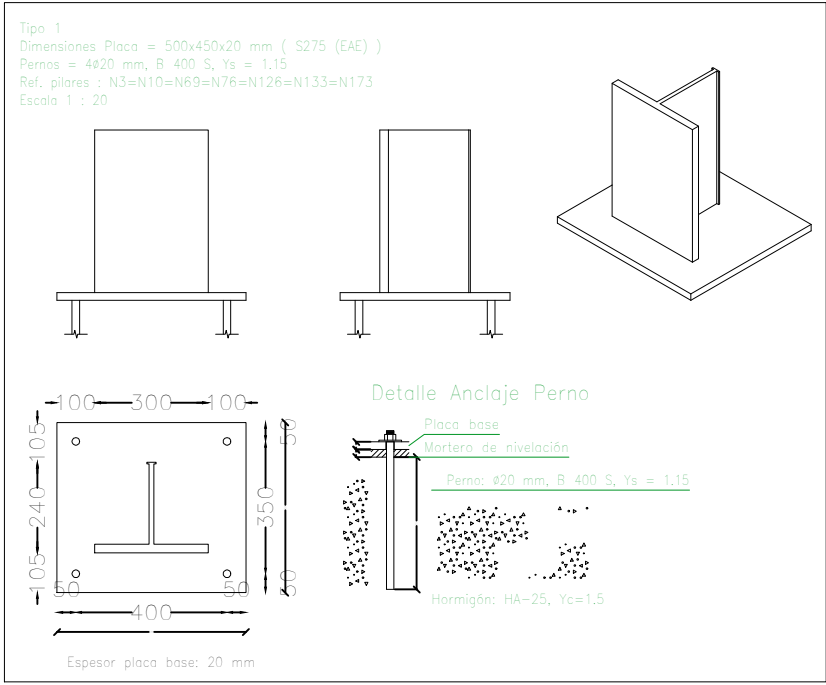
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano E 03

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



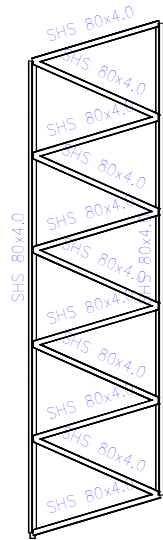
Resumen Acero Elemento y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
B 500 S, Ys=1.15 ø16	943.7	1638



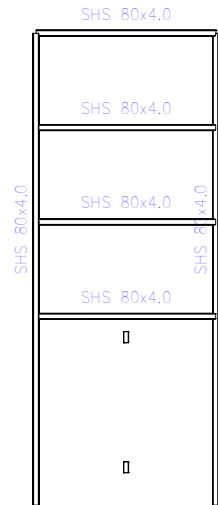
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N8, N10, N67, N69, N74, N76, N171, N173, N124, N126, N131 y N133	4 Pernos ø 20	Placa base (500x450x20)



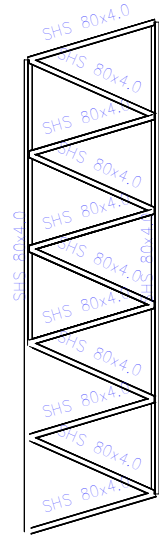
2D: Cartel Este



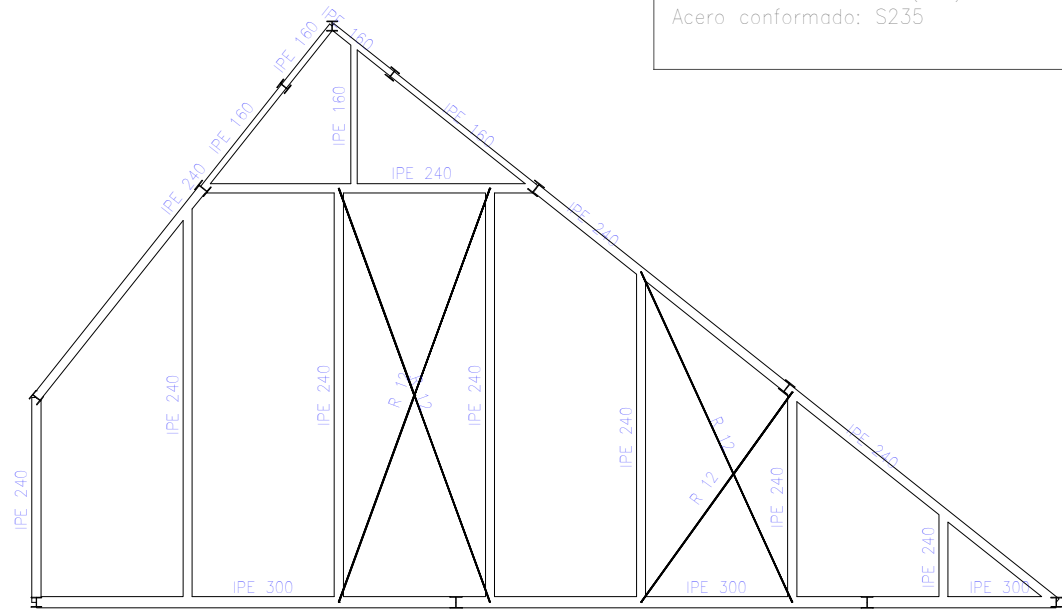
2D: Cartel Sur



2D: Cartel Oeste



2D: FORJADO



Norma de acero laminado: EAE 2011
Norma de acero conformado: EAE 2011
Acero laminado: S275 (EAE)
Acero conformado: S235



ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Estructura 2D
Edificio auxiliar
CSV: V-ZSP2G74YE5T5RZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

Documento visado electrónicamente con número: 200306

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano E 05





ESCALAS
1:10C
1:10C

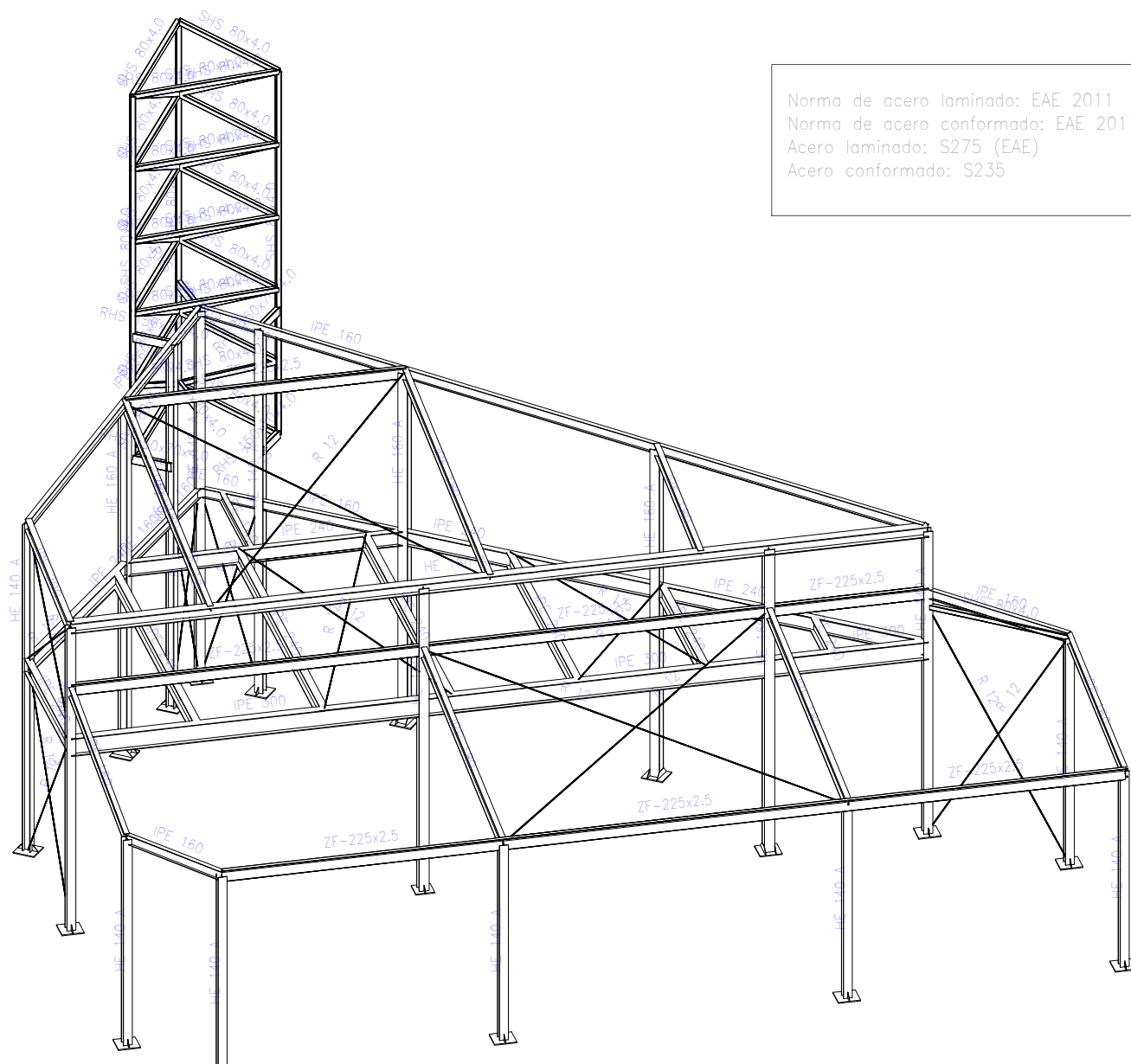
PLANOS DE ARQUITECTURA
Estructura 3D
Edificio auxiliar

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano E 06

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

3D



Norma de acero laminado: EAE 2011
Norma de acero conformado: EAE 2011
Acero laminado: S275 (EAE)
Acero conformado: S235



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 Nº VISADO: 200306

VISADO

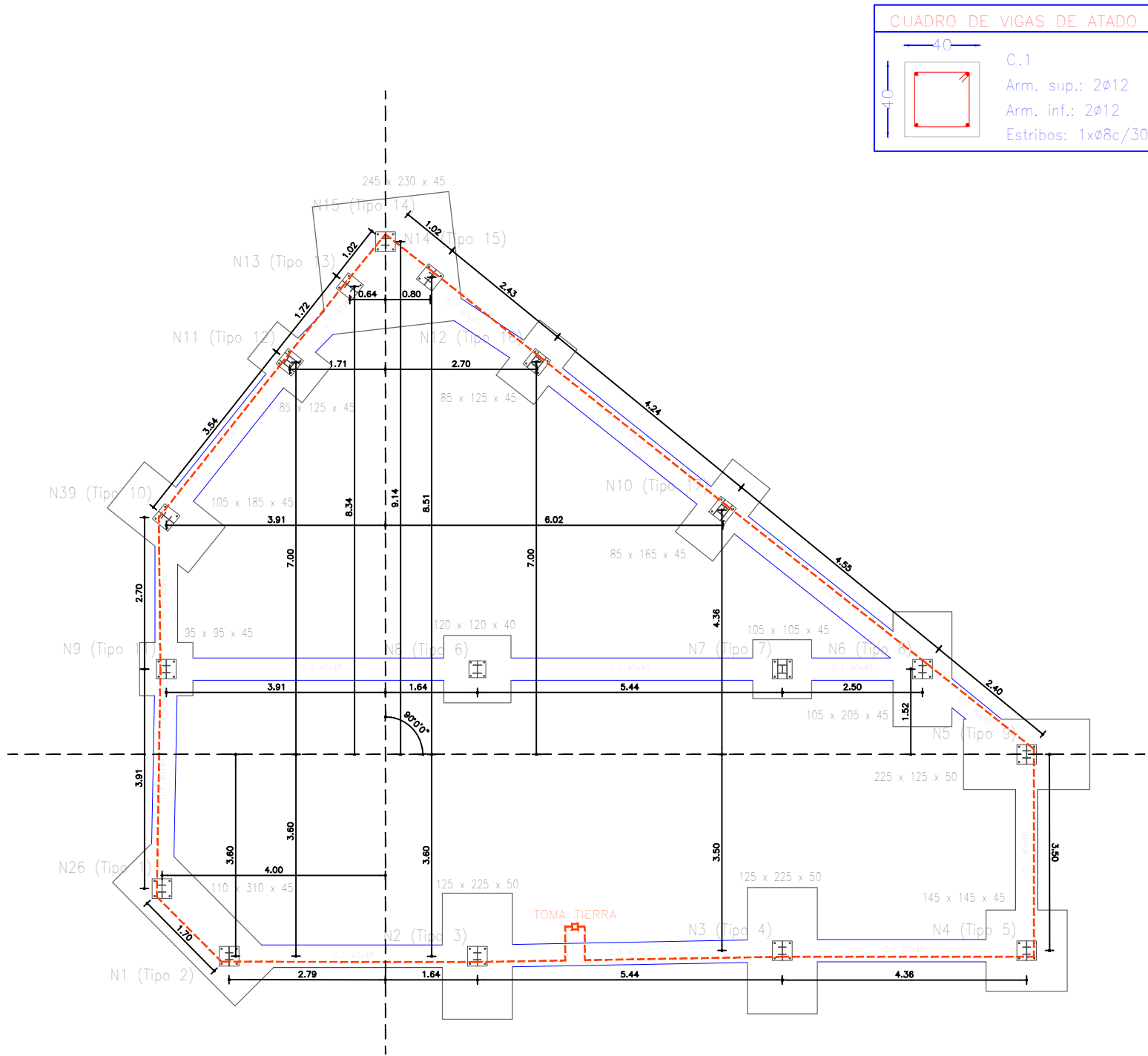
brs
ingeniería

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

Cuadro de arranques			
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje	
N13, N14, N15, N11, N39, N12, N10, N6, N7, N9, N2, N3, N4, N5, N1 y N26	4 Pernos \varnothing 16	Placa base (350x350x15)	
N8	4 Pernos \varnothing 14	Placa base (300x300x15)	
Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	\varnothing 8	199.5	87
	\varnothing 12	672.4	657
			744





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020

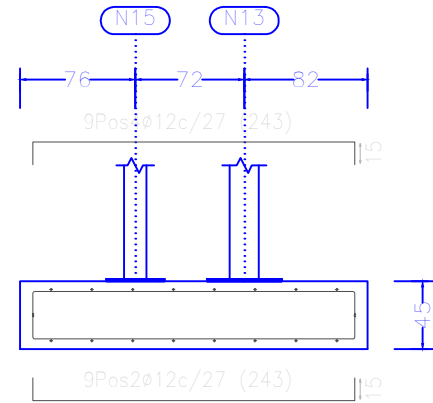
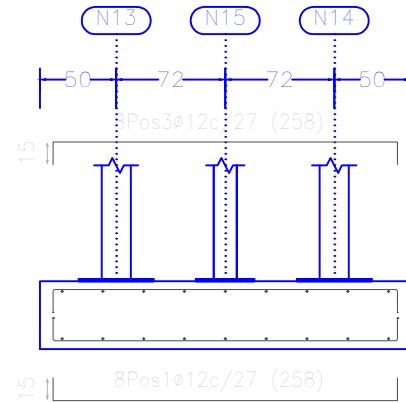
NºVISADO: 200306

VISADO

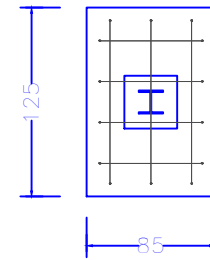
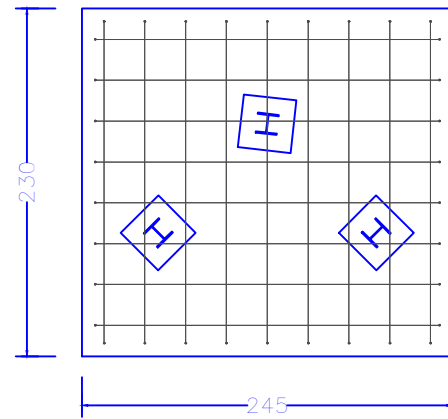
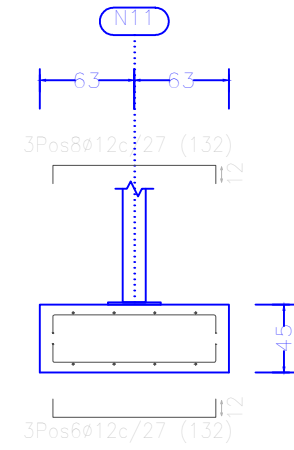
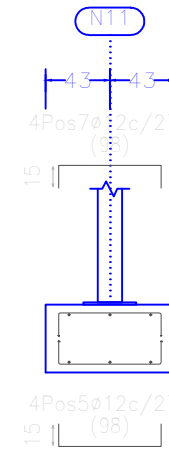


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
(N13 - N14 - N15)	1	ø12	8	15	228	15	258	2064	18.3
	2	ø12	9	15	213	15	243	2187	19.4
	3	ø12	8	15	228	15	258	2064	18.3
	4	ø12	9	15	213	15	243	2187	19.4
Total+10%:									82.9
N11=N12	5	ø12	4	15	68	15	98	392	3.5
	6	ø12	3	12	108	12	132	396	3.5
	7	ø12	4	15	68	15	98	392	3.5
	8	ø12	3	12	108	12	132	396	3.5
Total+10%:									15.4
(x2):									30.8
C [N12-(N13 - N14 - N15)]	9	ø12	2		320		320	640	5.7
	10	ø12	2		320		320	640	5.7
	11	ø8	5		133		133	665	2.6
Total+10%:									15.4
									ø8: 2.9
									ø12: 126.2
									Total: 129.1

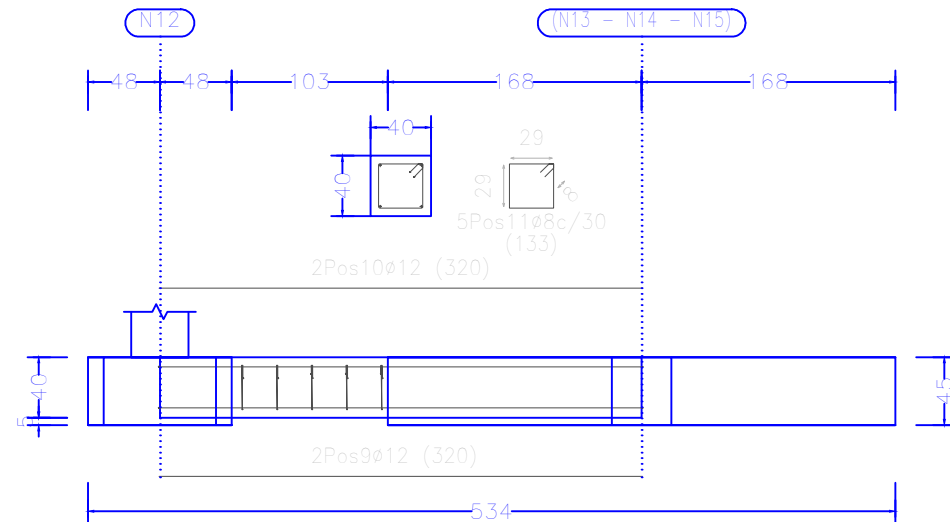
(N13 - N14 - N15)



N11 y N12



C [N12-(N13 - N14 - N15)]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE



LEÓN
200306



ESCALAS
1:10C
1:10C

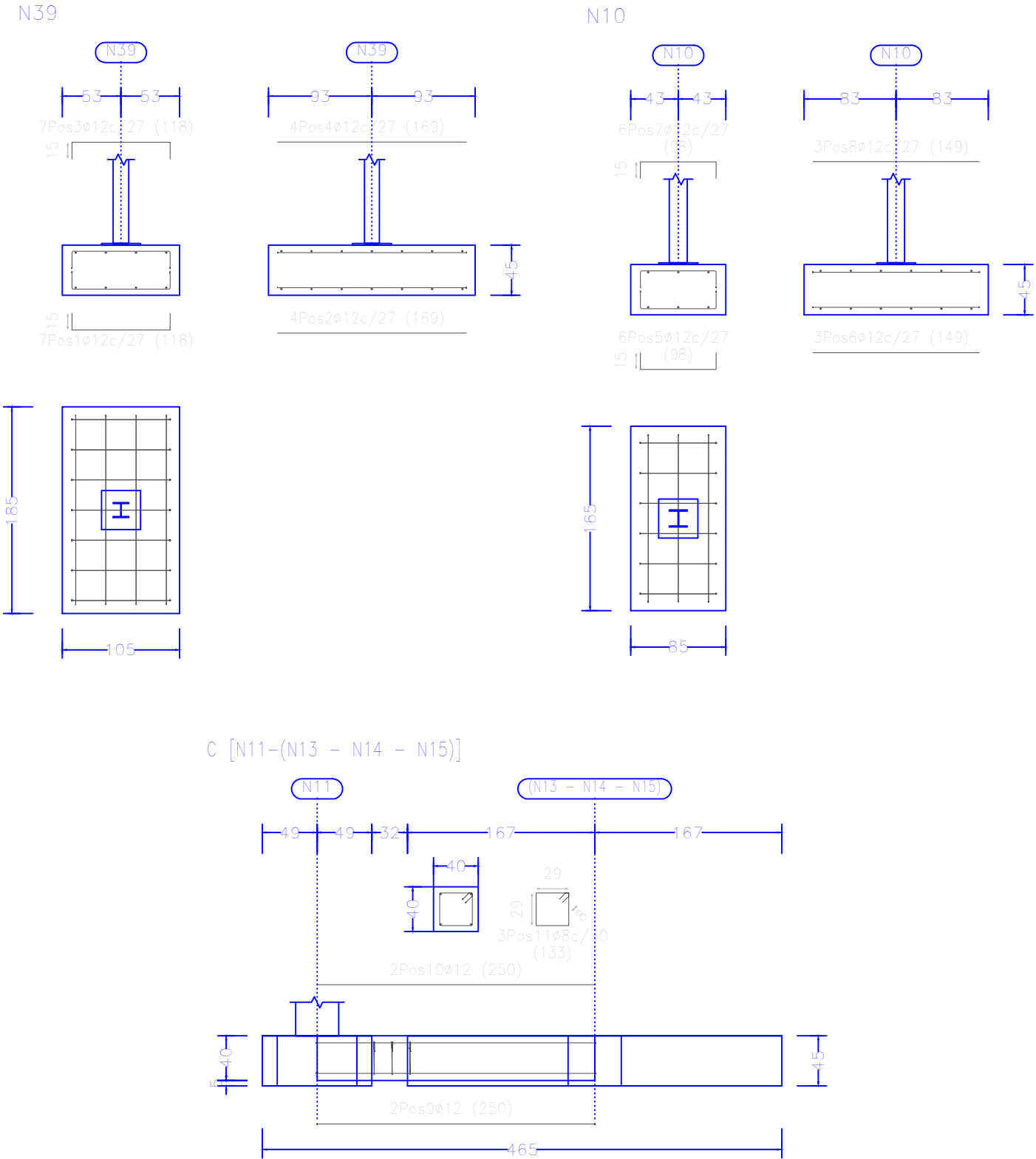
PLANOS DE ARQUITECTURA
Zapatas y riostras 1
Edificio auxiliar

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano E 08

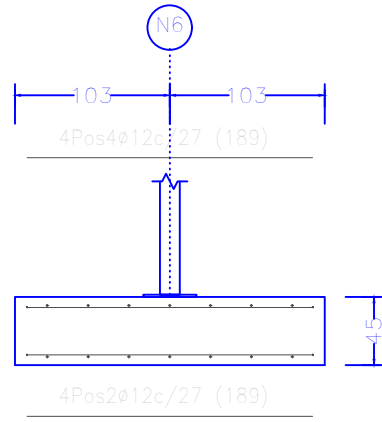
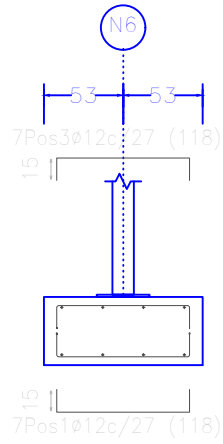
Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N39	1	ø12	7	15	88	15	118	826	7.3
	2	ø12	4	15	169	15	169	676	6.0
	3	ø12	7	15	88	15	118	826	7.3
	4	ø12	4	15	169	15	169	676	6.0
Total+10%:									29.3
N10	5	ø12	6	15	68	15	98	588	5.2
	6	ø12	3	15	149	15	149	447	4.0
	7	ø12	6	15	68	15	98	588	5.2
	8	ø12	3	15	149	15	149	447	4.0
Total+10%:									20.2
C [N11-(N13 - N14 - N15)]	9	ø12	2		250		250	500	4.4
	10	ø12	2		250		250	500	4.4
	11	ø8	3		133		133	399	1.6
Total+10%:									11.4
ø8:									1.7
ø12:									59.2
Total:									60.9

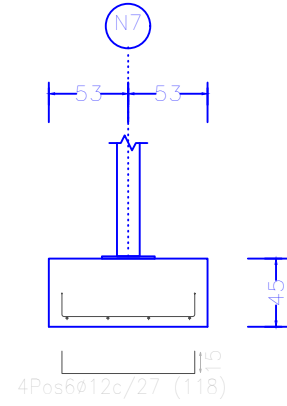
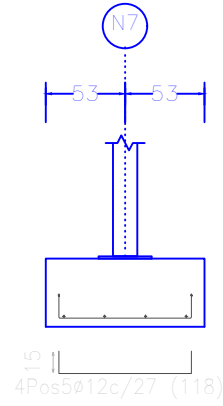


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N6	1	ø12	7	15	88	15	118	826	7.3
	2	ø12	4	15	189	15	189	756	6.7
	3	ø12	7	15	88	15	118	826	7.3
	4	ø12	4		189		189	756	6.7
Total+10%:									30.8
N7	5	ø12	4	15	88	15	118	472	4.2
	6	ø12	4	15	88	15	118	472	4.2
Total+10%:									9.2
N8	7	ø12	4	12	103	12	127	508	4.5
	8	ø12	4	12	103	12	127	508	4.5
Total+10%:									9.9
N9	9	ø12	3	15	78	15	108	324	2.9
	10	ø12	3	15	78	15	108	324	2.9
Total+10%:									6.4
ø12:									56.3
Total:									56.3

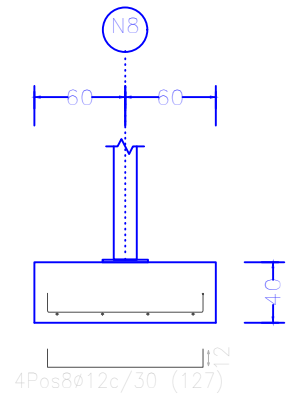
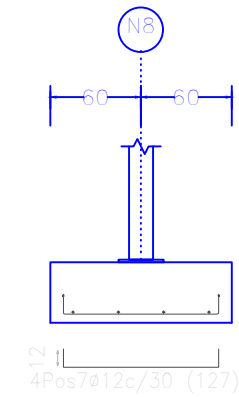
N6



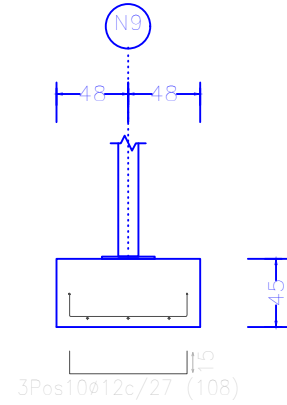
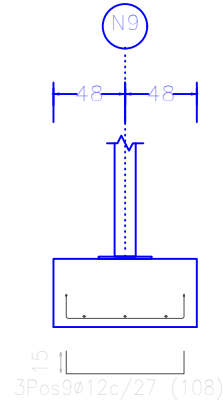
N7



N8



N9



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COIL León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COILLE

LEÓN

200306



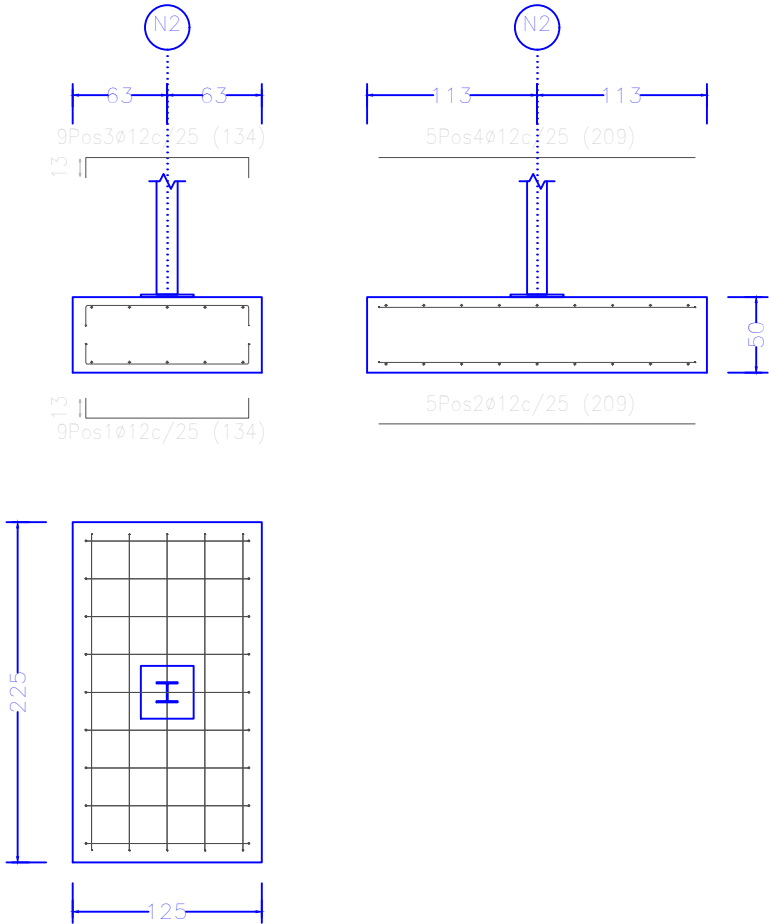
ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Zapatas y riostras 3
Edificio auxiliar

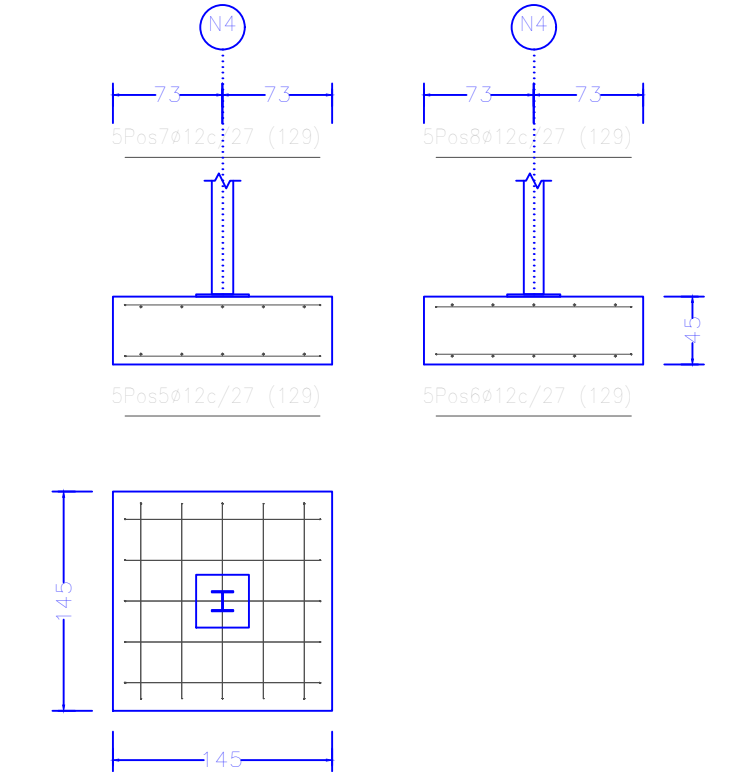
DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N2=N3	1	ø12	9	13	108	13	134	1206	10,7
	2	ø12	5		209		209	1045	9,3
	3	ø12	9	13	108	13	134	1206	10,7
	4	ø12	5		209		209	1045	9,3
	Total+10%; (x2):								44,0 88,0
N4	5	ø12	5		129		129	645	5,7
	6	ø12	5		129		129	645	5,7
	7	ø12	5		129		129	645	5,7
	8	ø12	5		129		129	645	5,7
	Total+10%:								25,1
N5	9	ø12	5		209		209	1045	9,3
	10	ø12	9	13	108	13	134	1206	10,7
	11	ø12	5		209		209	1045	9,3
	12	ø12	9	13	108	13	134	1206	10,7
	Total+10%:								44,0
ø12:								157,1	
Total:								157,1	

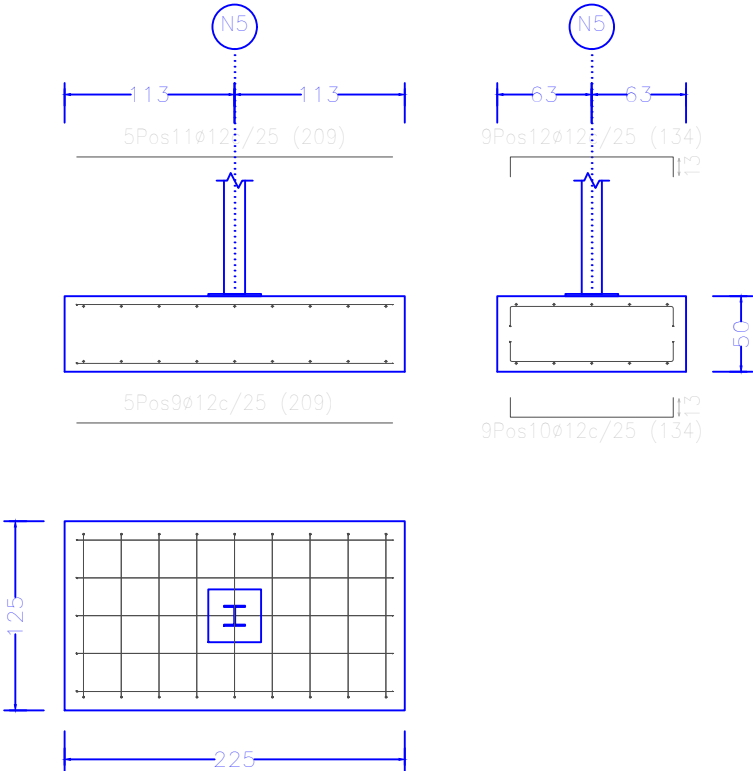
N2 y N3



N4



N5



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE

LEÓN
200306



ESCALAS
1:10C
1:10C

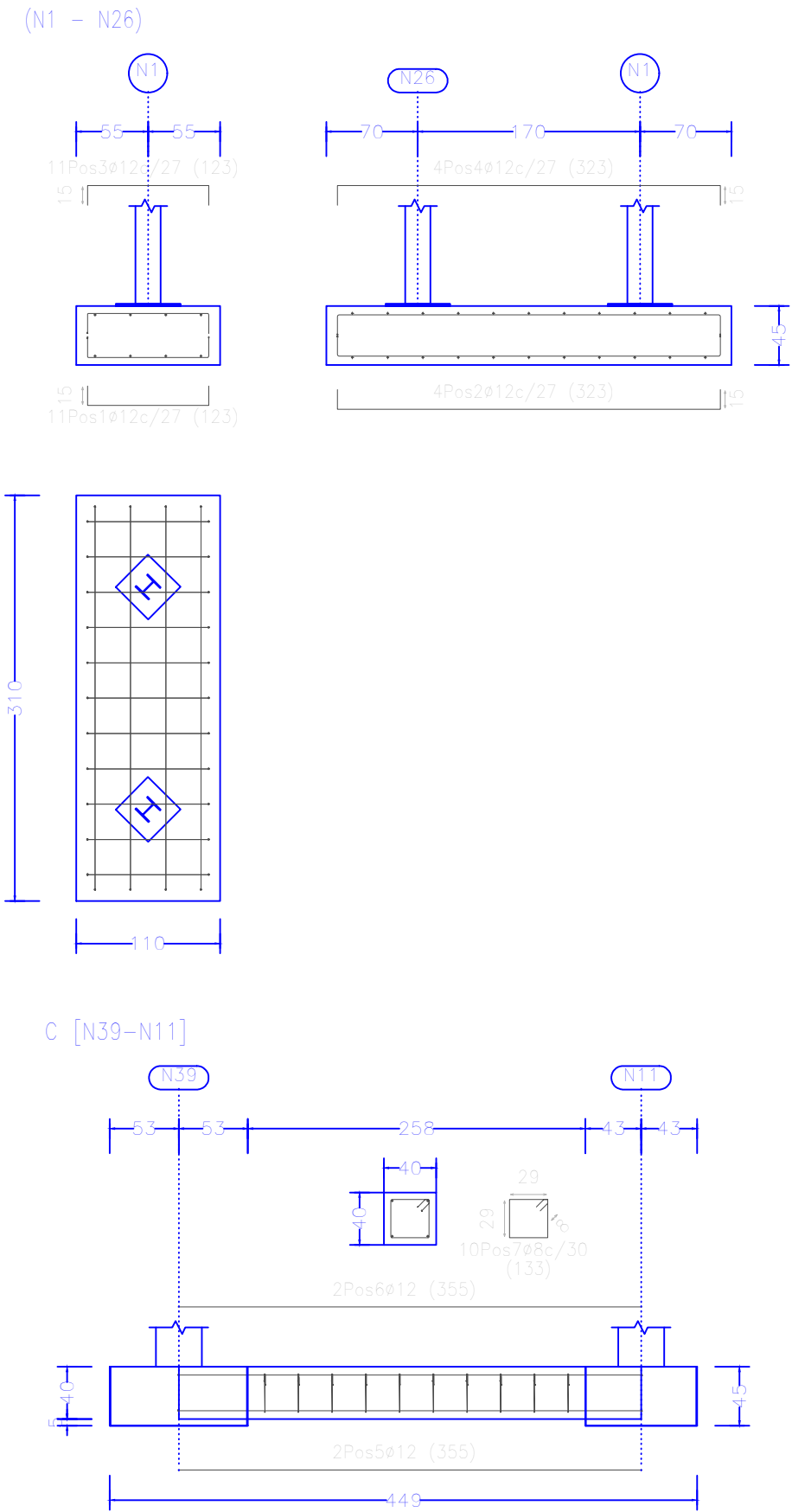
PLANOS DE ARQUITECTURA
Zapatas y riostras 4
Edificio auxiliar

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano E 11

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
(N1 - N26)	1	ø12	11	15	93	15	123	1353	12,0
	2	ø12	4	15	293	15	323	1292	11,5
	3	ø12	11	15	93	15	123	1353	12,0
	4	ø12	4	15	293	15	323	1292	11,5
Total+10%:									51,7
C [N39-N11]	5	ø12	2		355		355	710	6,3
	6	ø12	2		355		355	710	6,3
	7	ø8	10		133		133	1330	5,2
Total+10%:									19,6
ø8:									5,7
ø12:									65,6
Total:									71,3





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: **3677**

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020**

NºVISADO: **200306**

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COIL León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COILLE



LEÓN

200306

14/09/2020

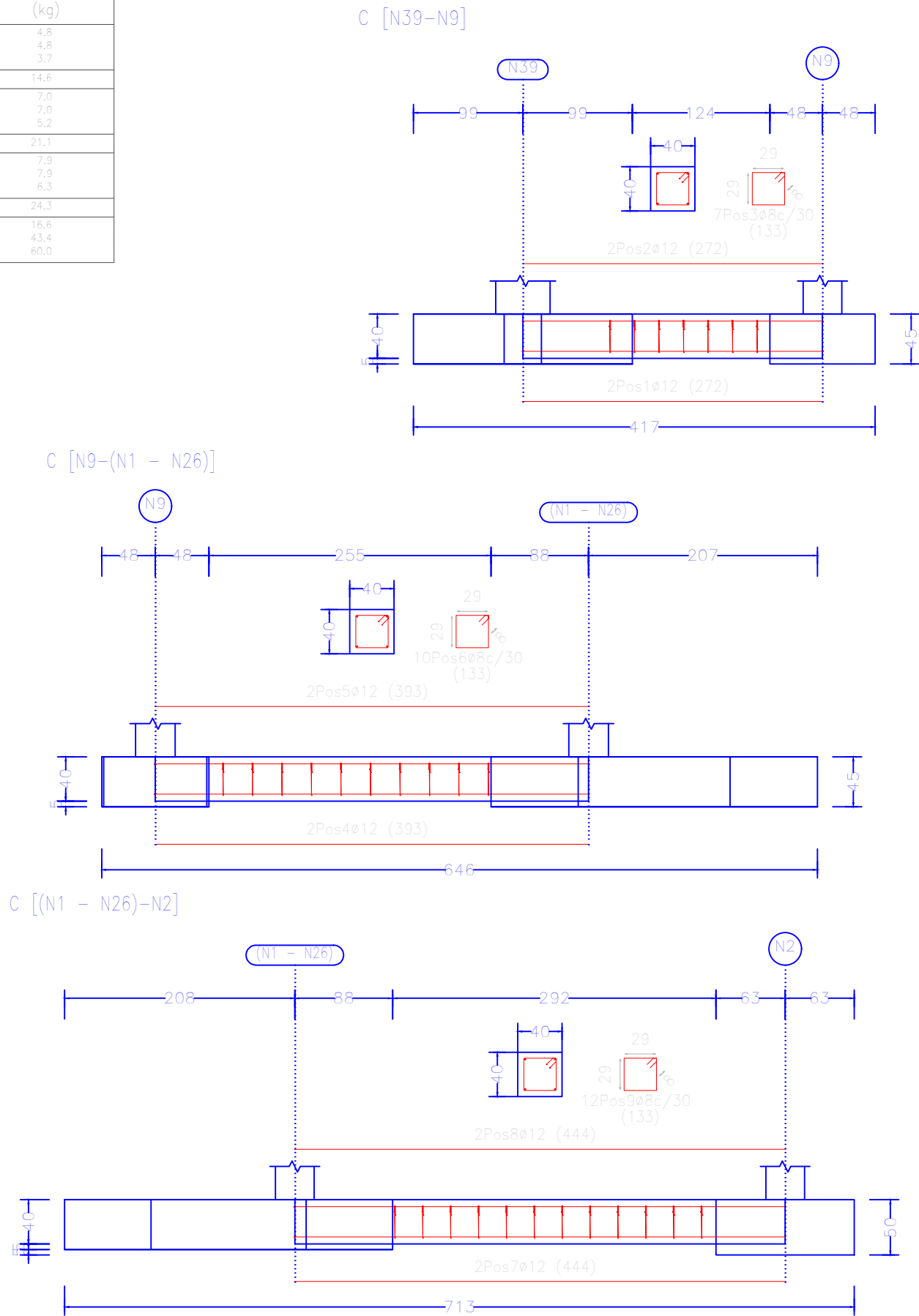


ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Zapatas y riostras 5
Edificio auxiliar

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N39-N9]	1	ø12	2		272		272	544	4,8
	2	ø12	2		272		272	544	4,8
	3	ø8	7		133		133	931	3,7
	Total+10%:								14,6
C [N9-(N1 - N26)]	4	ø12	2		393		393	786	7,0
	5	ø12	2		393		393	786	7,0
	6	ø8	10		133		133	1330	5,2
	Total+10%:								21,1
C [(N1 - N26)-N2]	7	ø12	2		444		444	888	7,9
	8	ø12	2		444		444	888	7,9
	9	ø8	12		133		133	1596	6,3
	Total+10%:								24,3
	ø8:								16,6
	ø12:								43,4
	Total:								60,0





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: **3677**

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020**

NºVISADO: **200306**

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COII LE



LEÓN
200306

14/09/2020



ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Despiece vigas 1
Edificio auxiliar

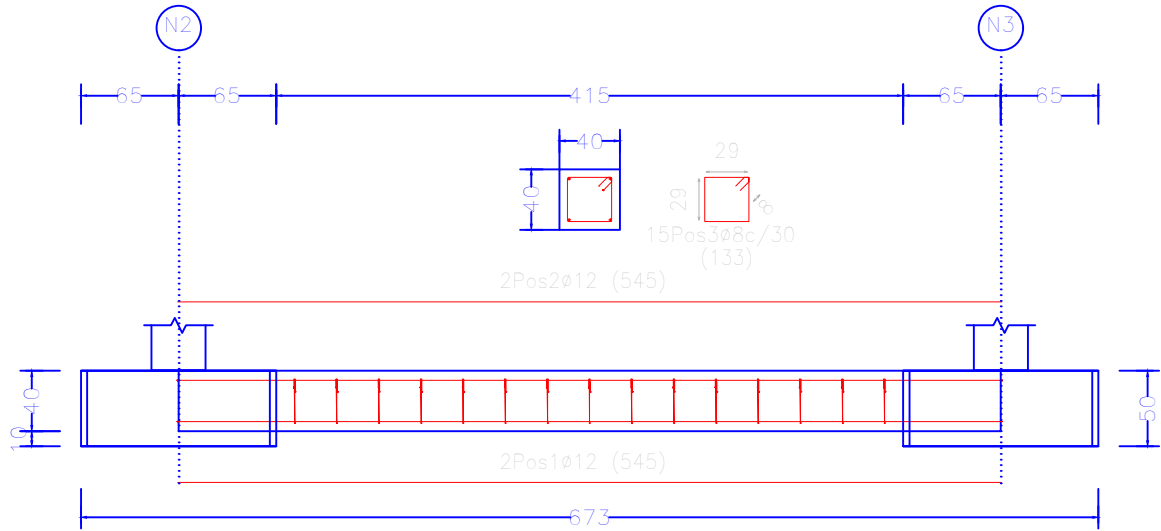
DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

Plano E 13

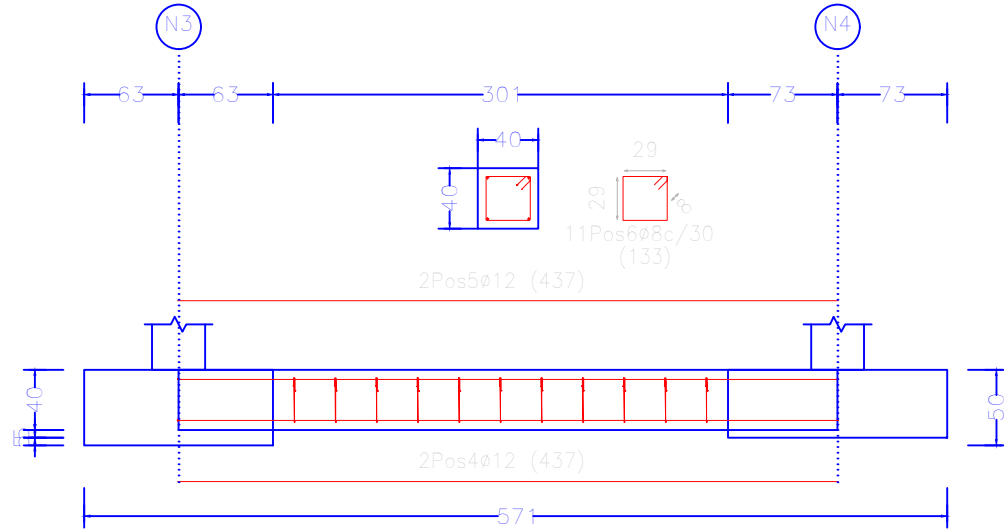
Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N2-N3]	1	ø12	2		545		545	1090	9.7
	2	ø12	2		545		545	1090	9.7
	3	ø8	15		133		133	1995	7.9
	Total+10%:								30.0
C [N3-N4]	4	ø12	2		437		437	874	7.8
	5	ø12	2		437		437	874	7.8
	6	ø8	11		133		133	1463	5.8
	Total+10%:								23.5
C [N4-N5]	7	ø12	2		351		351	702	6.2
	8	ø12	2		351		351	702	6.2
	9	ø8	9		133		133	1197	4.7
	Total+10%:								18.8
ø8:									20.2
ø12:									52.1
Total:									72.3

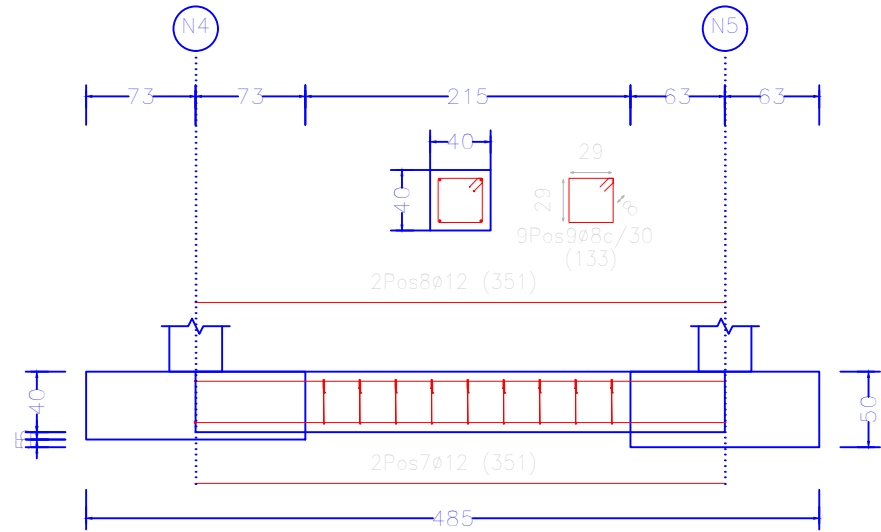
C [N2-N3]



C [N3-N4]



C [N4-N5]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: **3677**

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020**

NºVISADO: **200306**

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE



LEÓN
200306

14/09/2020



ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Despiece vigas 2
Edificio auxiliar

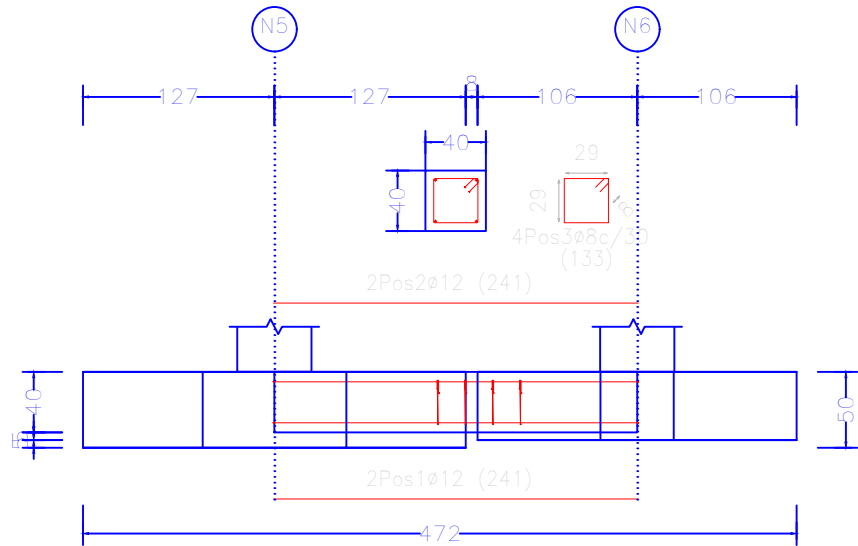
DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano E 14

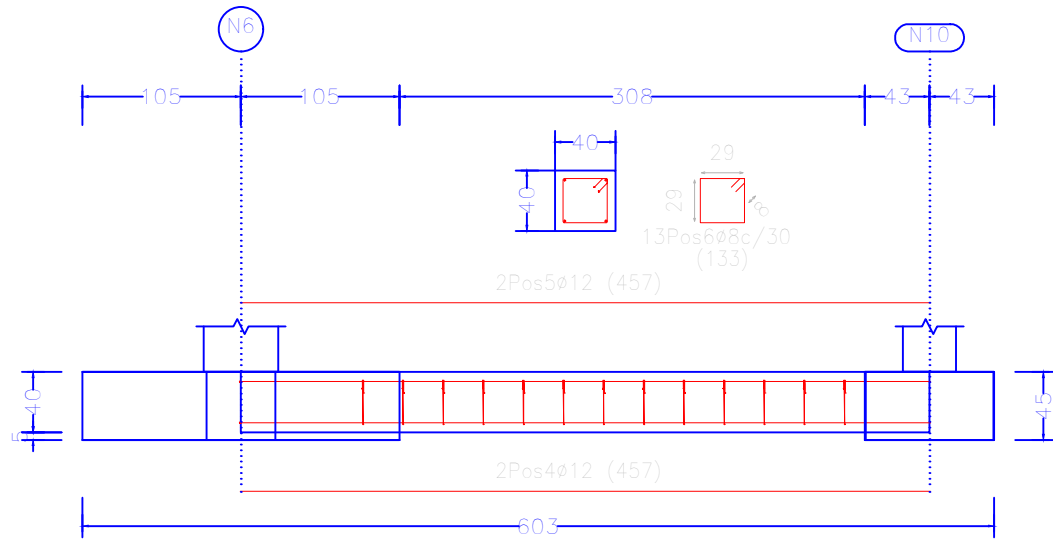
Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N5-N6]	1	ø12	2		241		241	482	4.3
	2	ø12	2		241		241	482	4.3
	3	ø8	4		133		133	532	2.1
	Total+10%:								11.8
C [N6-N10]	4	ø12	2		457		457	914	8.1
	5	ø12	2		457		457	914	8.1
	6	ø8	13		133		133	1729	6.8
	Total+10%:								25.3
C [N10-N12]	7	ø12	2		425		425	850	7.5
	8	ø12	2		425		425	850	7.5
	9	ø8	13		133		133	1729	6.8
	Total+10%:								24.0
ø8:									17.3
ø12:									43.8
Total:									61.1

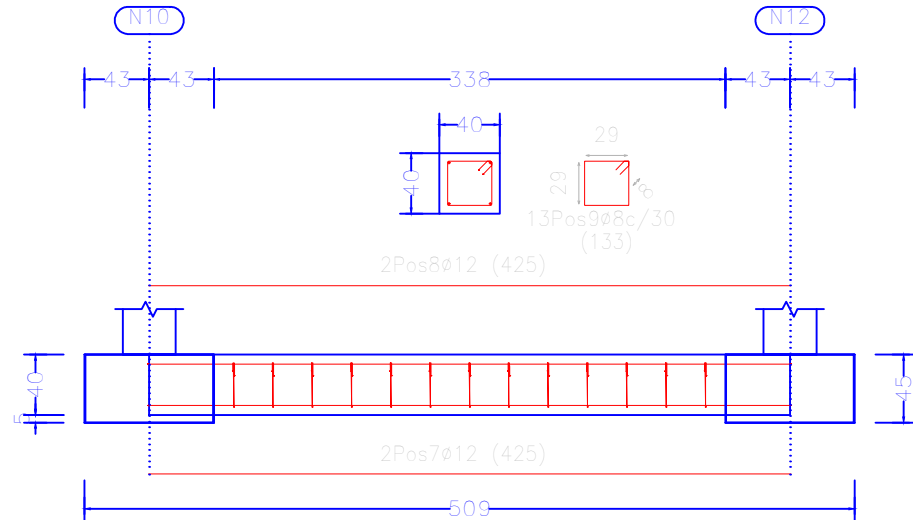
C [N5-N6]



C [N6-N10]



C [N10-N12]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: **3677**

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020**

NºVISADO: **200306**

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE



LEÓN
200306

14/09/2020



ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Despiece vigas 3
Edificio auxiliar

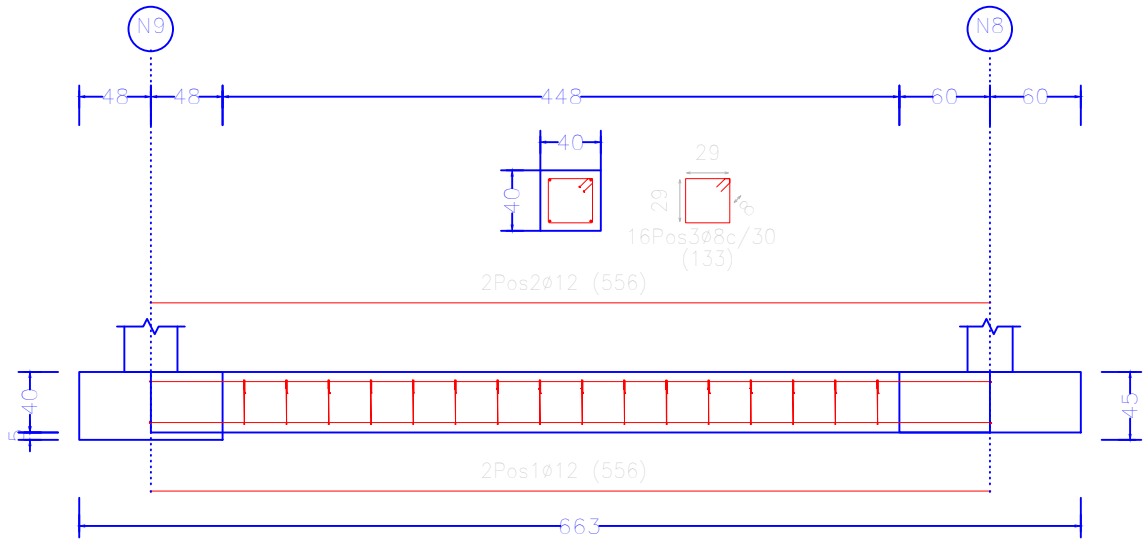
DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

Plano E 15

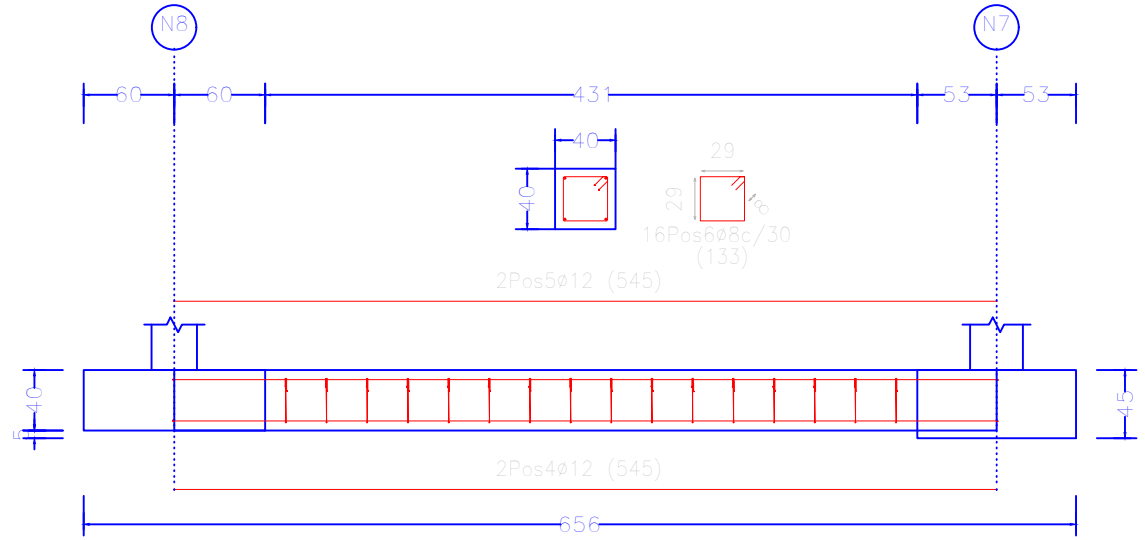
Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N9-N8]	1	ø12	2		556		556	1112	9,9
	2	ø12	2		556		556	1112	9,9
	3	ø8	16		133		133	2128	8,4
	Total+10%:								31,0
C [N8-N7]	4	ø12	2		545		545	1090	9,7
	5	ø12	2		545		545	1090	9,7
	6	ø8	16		133		133	2128	8,4
	Total+10%:								30,6
C [N7-N6]	7	ø12	2		251		251	502	4,5
	8	ø12	2		251		251	502	4,5
	9	ø8	6		133		133	798	3,1
	Total+10%:								13,3
ø8:									21,9
ø12:									53,0
Total:									74,9

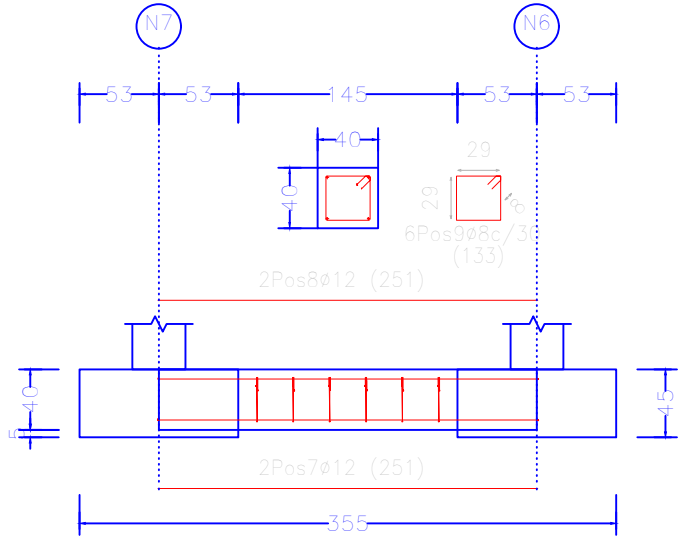
C [N9-N8]



C [N8-N7]



C [N7-N6]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: **3677**

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020**

NºVISADO: **200306**

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COIL León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.



VISADO
COIILE

LEÓN

200306

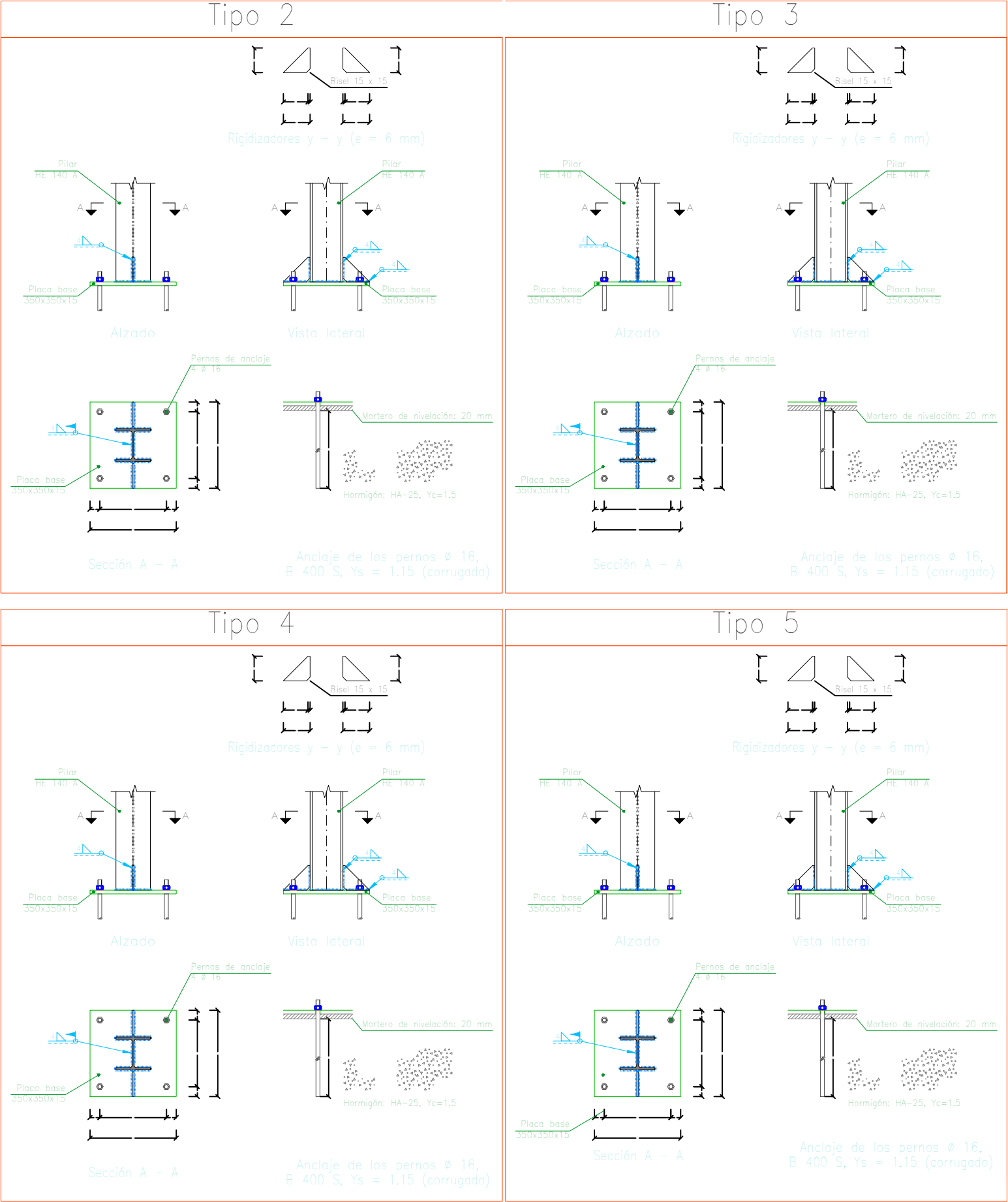
14/09/2020



ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Despiece vigas 4
Edificio auxiliar

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

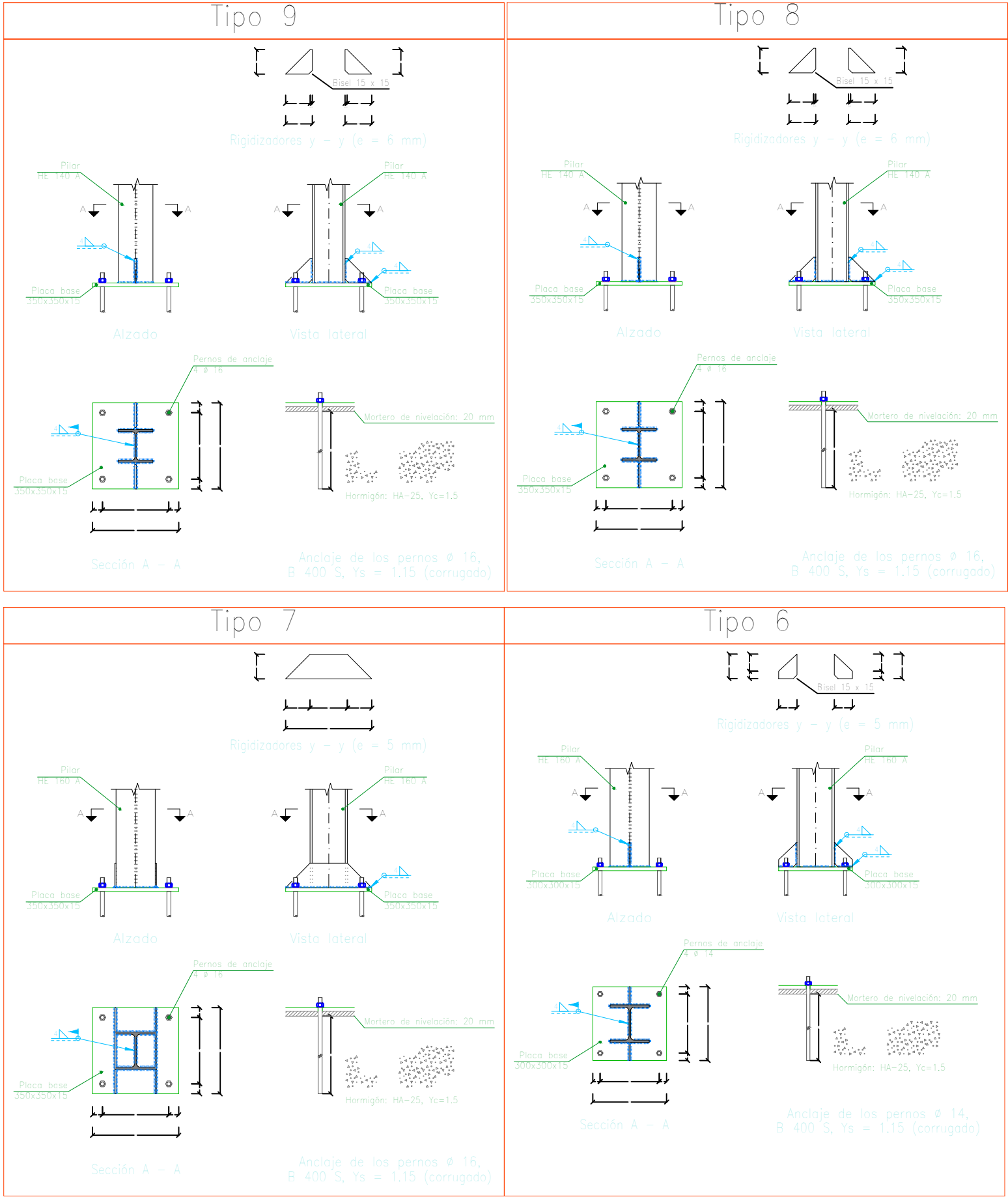


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO



VISADO

COIILE

LEÓN

200306



ESCALAS
1:10C
1:10C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Detalles 2
Edificio auxiliar

Documento visado electrónicamente con número: 200306
CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

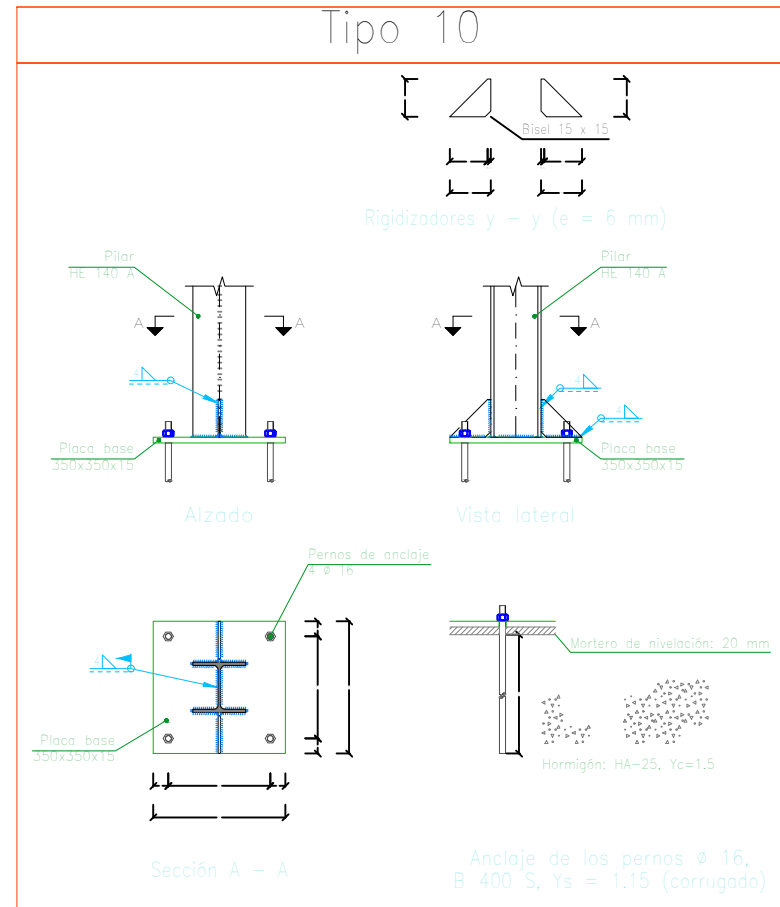
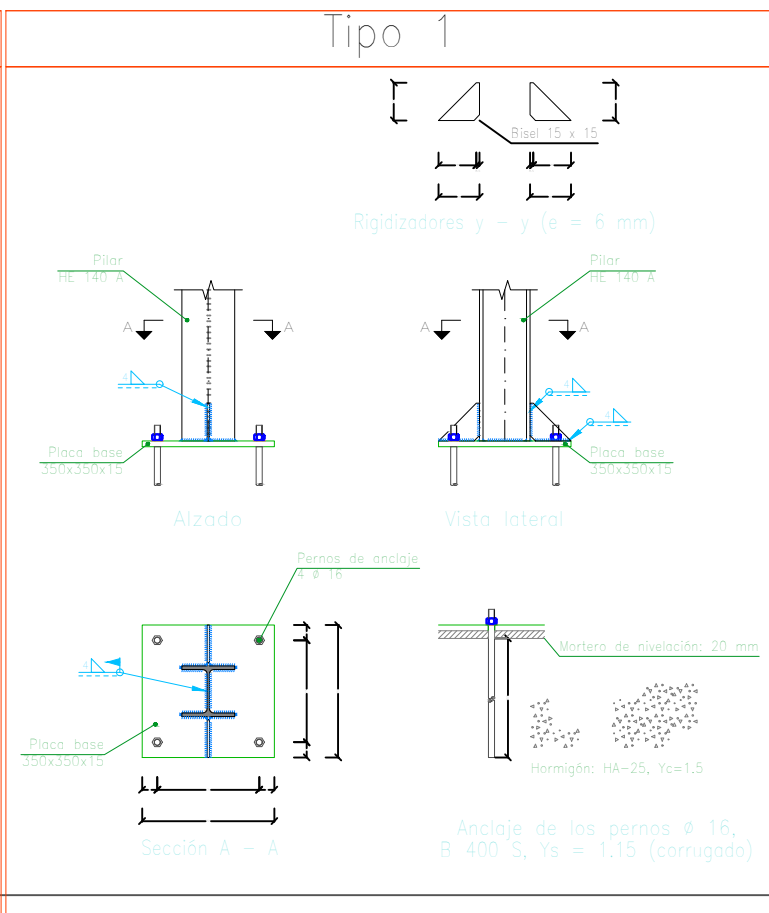
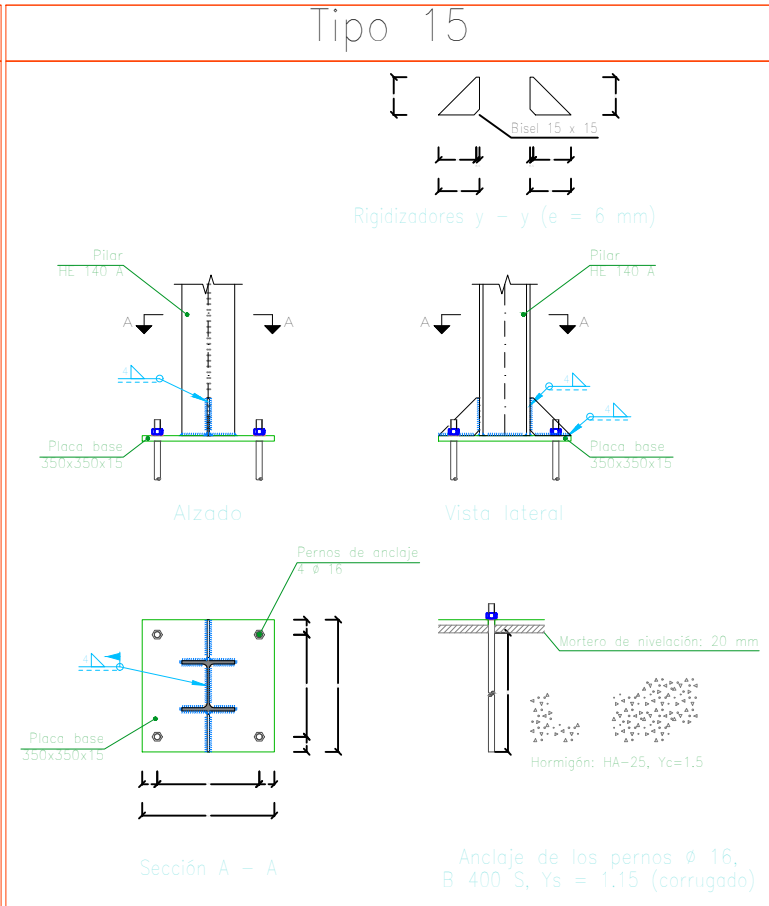
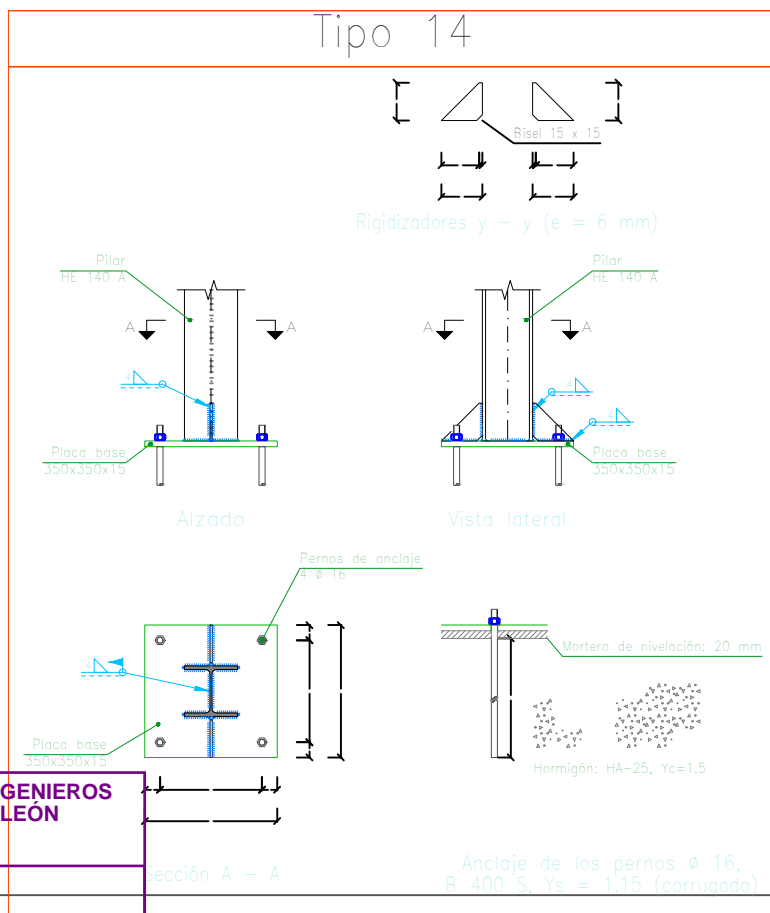
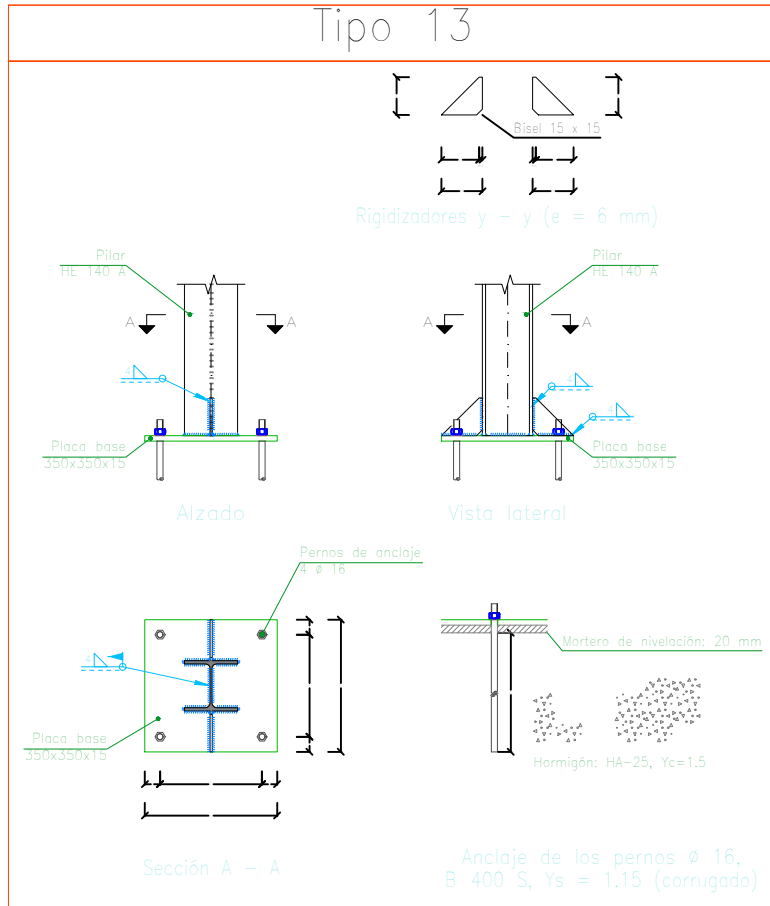
Plano E 18

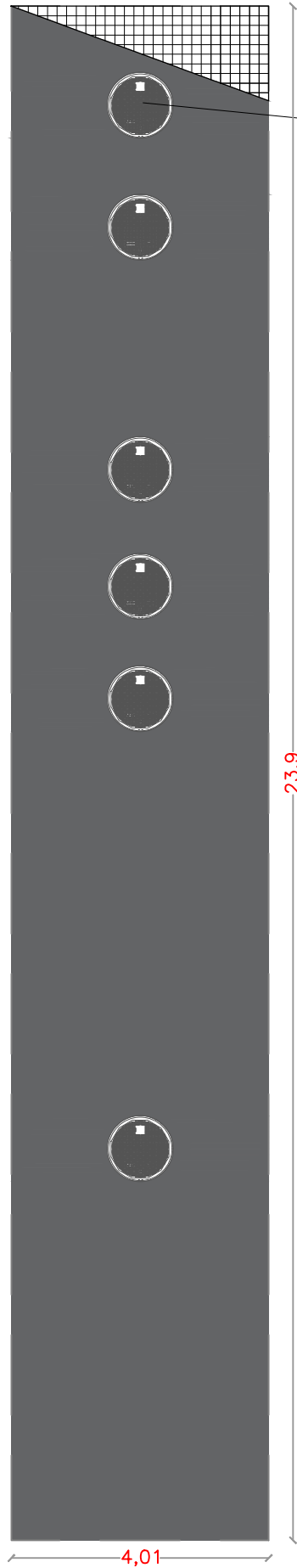


Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COIL León

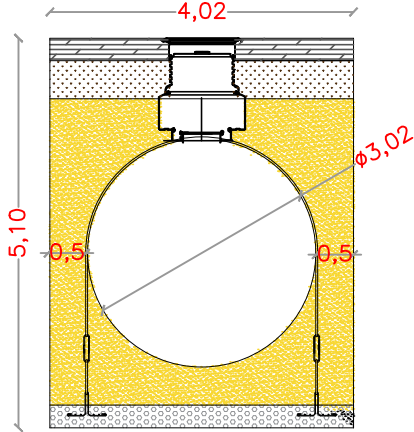
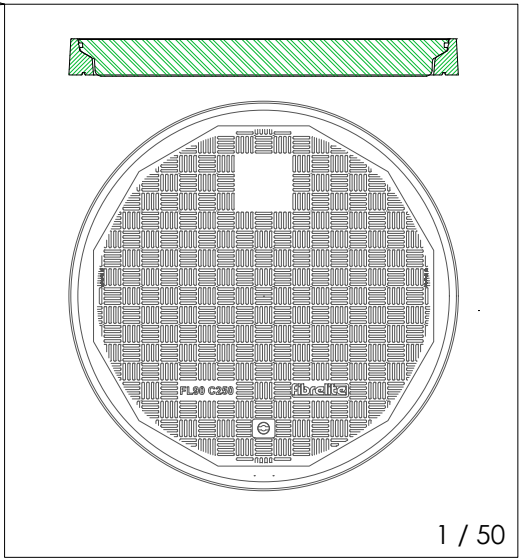


Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.



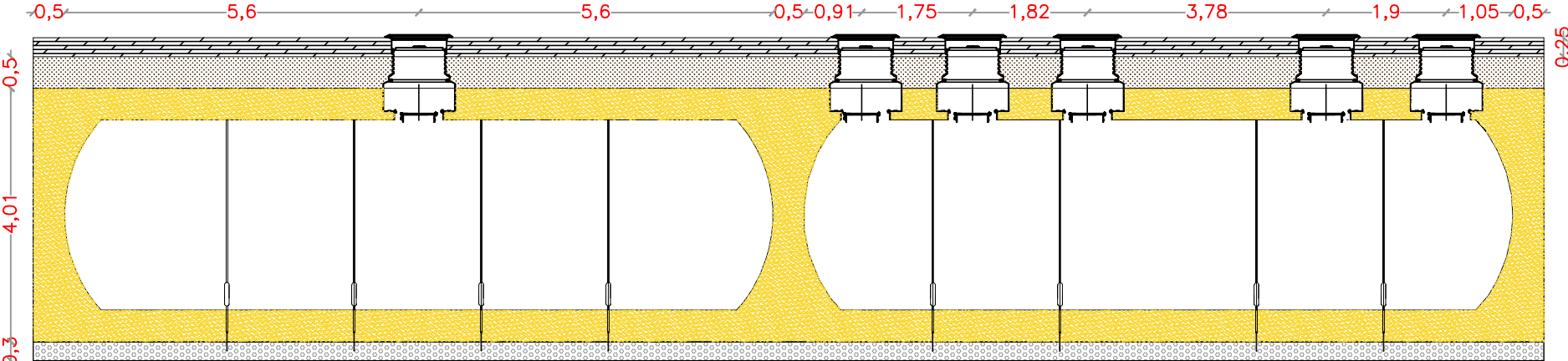
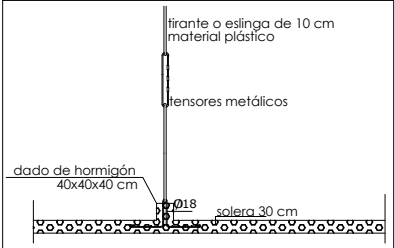


TAPA FIBRELITE FL90 - 40 Tm o similar



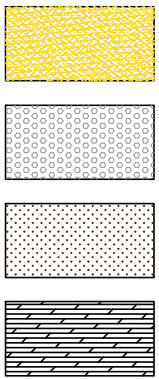
Sección transversal

Detalle anclaje



Sección longitudinal

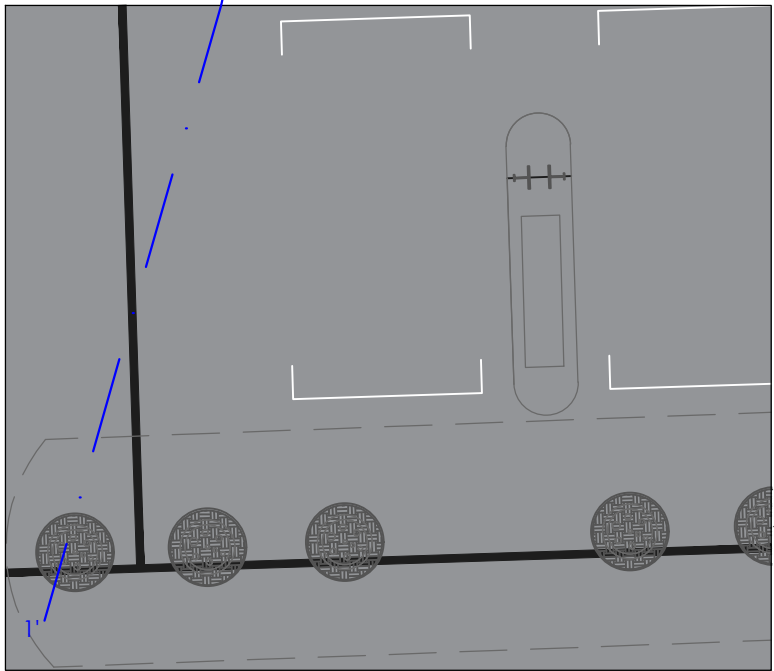
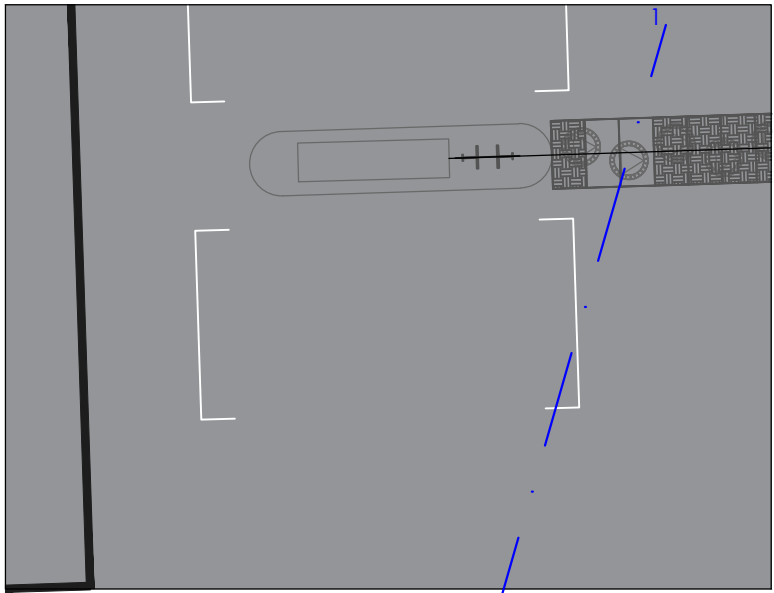
LEYENDA



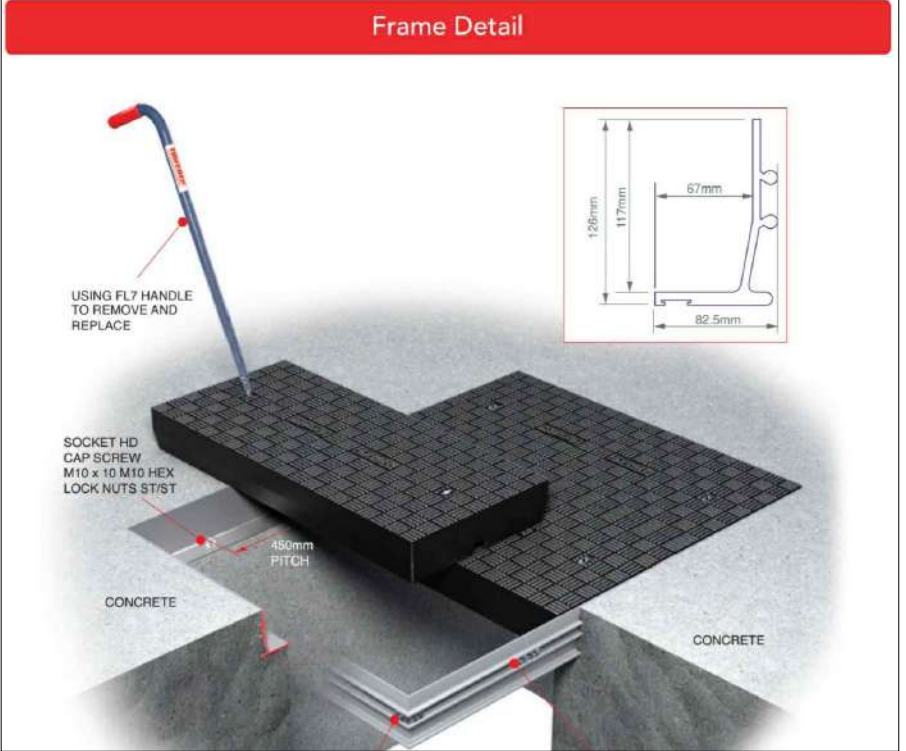
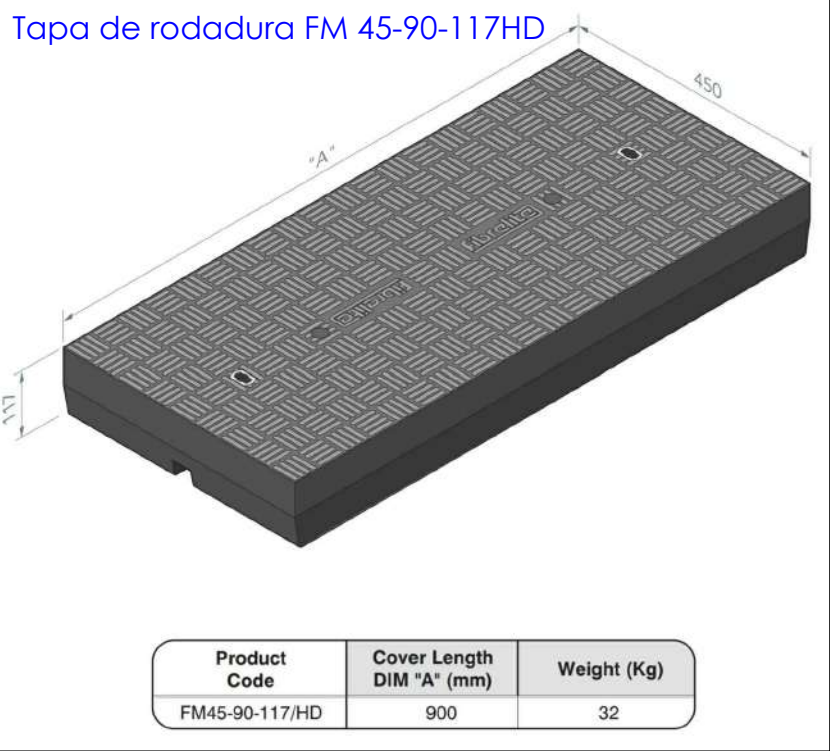
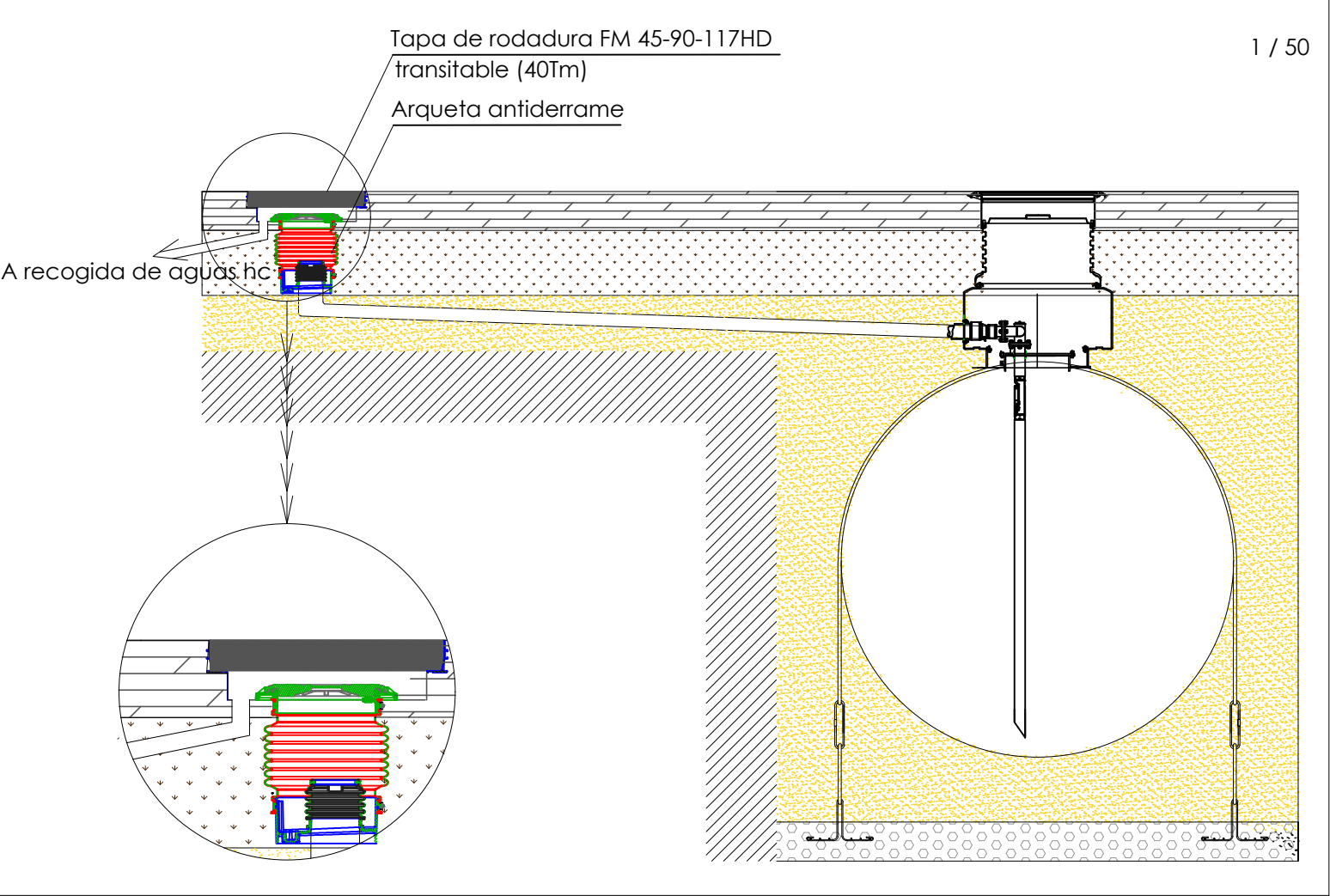
- ARENA LAVADA
- HORMIGÓN ARMADO
- TIERRA APISONADA
- HORMIGÓN ARMADO







Sección 1-1'



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO





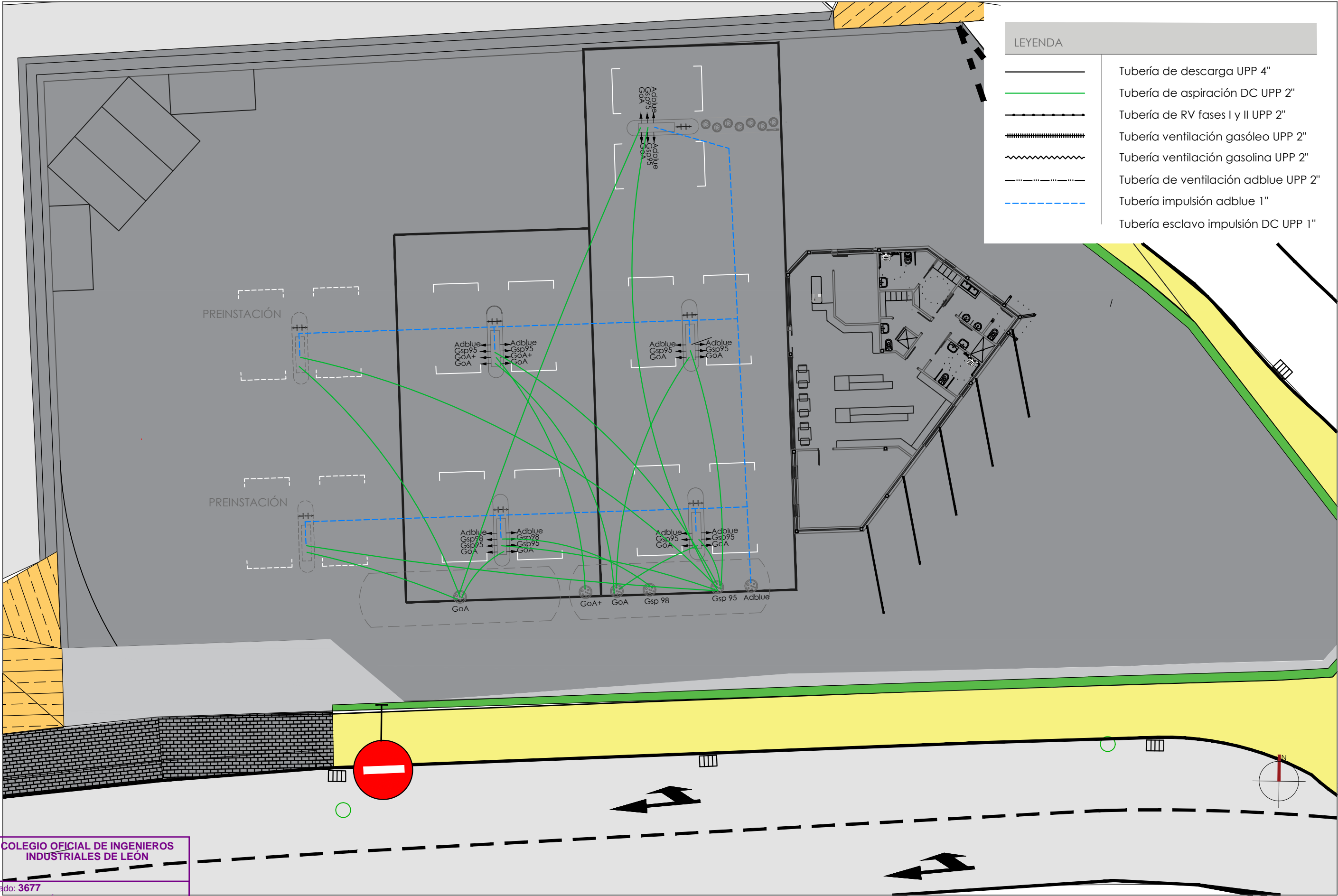
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO



VISADO

COIILE



LEÓN

200306



ESCALAS

1:20C

1:20C

PLANOS DE ARQUITECTURA

Instalación mecánica

Tuberías de aspiración e impulsión

GSV: V-ZSP2G74YESTSRZPP-comprobable-en-<http://coiile.e-visado.net>

Documento visado electrónicamente con número: 200306

DIRECCION

Ctra de Anta - Tui sn

36700 Tui, Pontevedra

Plano IM 04

brs

ingeniería

Beatriz Rubín Soto

Ingeniera Industrial

3677 COIL León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio

en Tui, Pontevedra

VALCARCE CENTRO 2017, S.L.



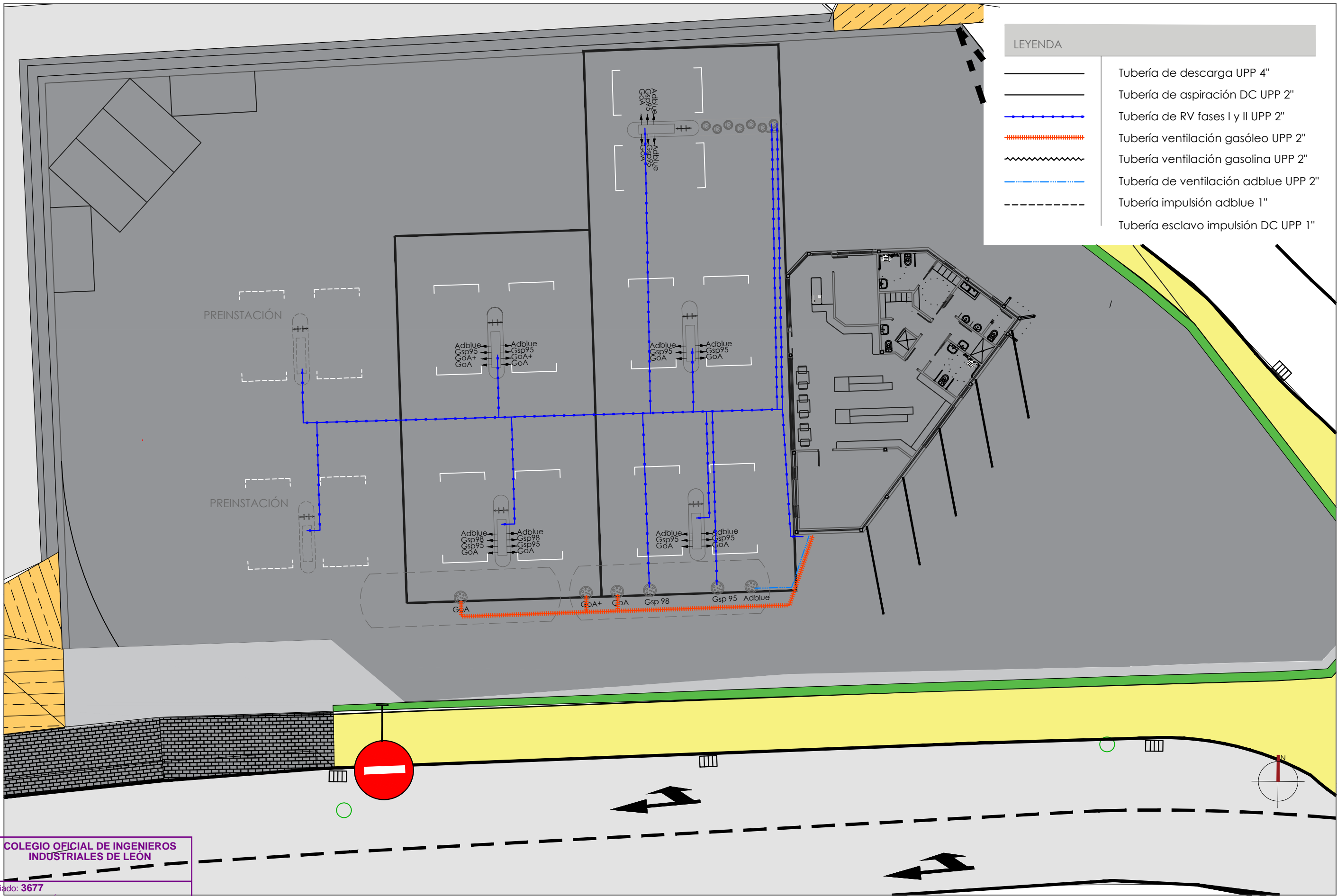
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO




LEYENDA

- Tubería de descarga UPP 4"
- Tubería de aspiración DC UPP 2"
- Tubería de RV fases I y II UPP 2"
- Tubería ventilación gasóleo UPP 2"
- Tubería ventilación gasolina UPP 2"
- Tubería de ventilación adblue UPP 2"
- Tubería impulsión adblue 1"
- Tubería esclavo impulsión DC UPP 1"

VISADO

COIILE



LEÓN

200306

14/09/2020



ESCALAS
1:20C
1:20C

PLANOS DE ARQUITECTURA
Instalación mecánica
Tuberías de ventilación y r vapores
CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra
Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

DIRECCION

Plano IM 05

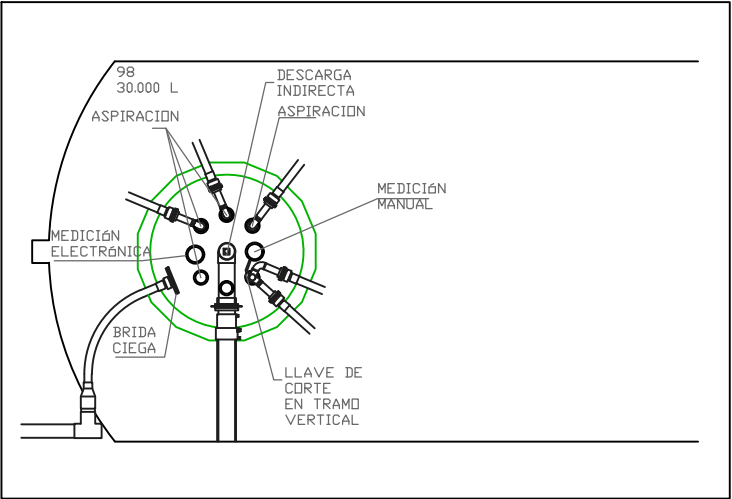
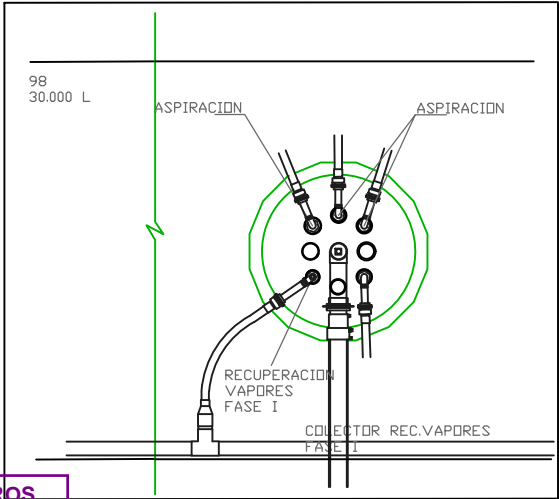
brs
ingeniería

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León

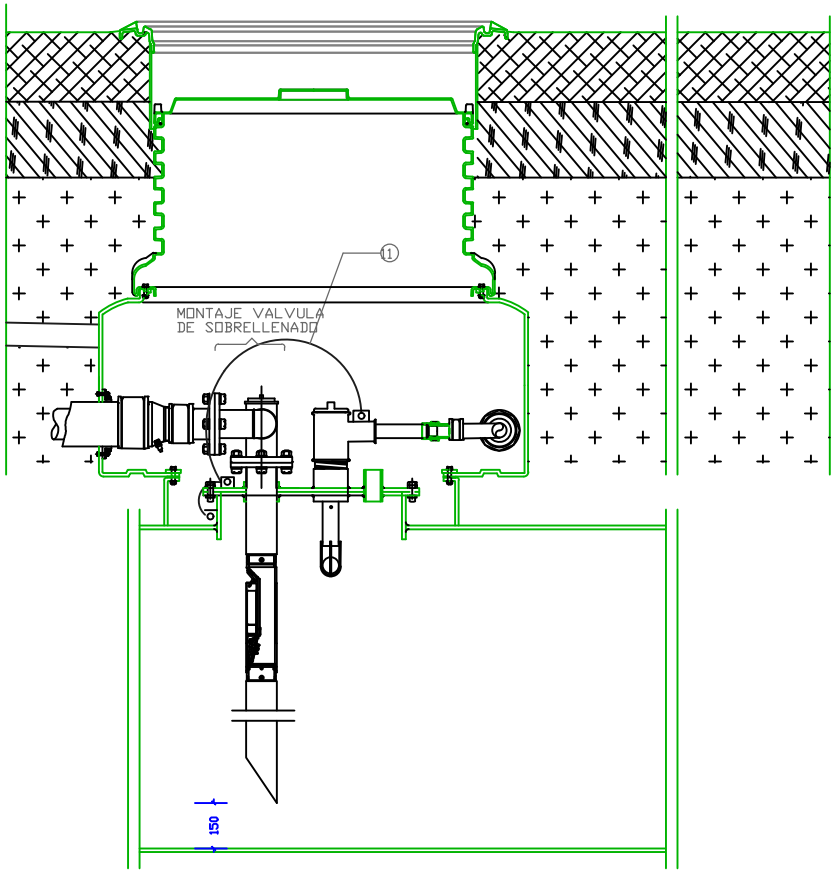


Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

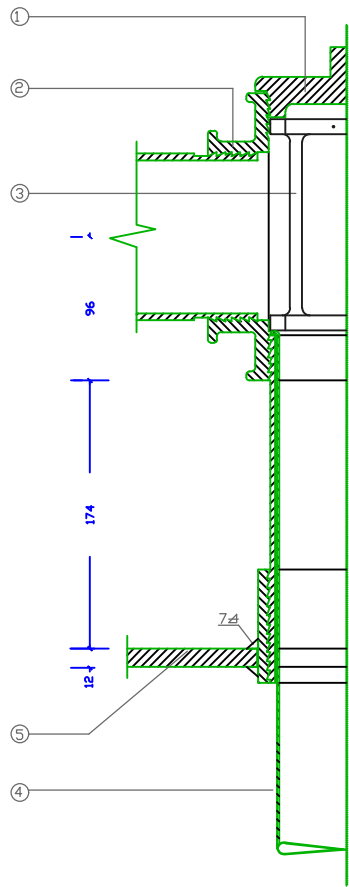
TUBERÍAS



ARQUETA BOCA DE HOMBRE



DETALLE DE MONTAJE DE VÁLVULA DE SOBRELLENADO



- 1 TAPON DE FUNDICION, ROSCADO, 4", DIN-2950, FIGURA 290
- 2 "T" DE FUNDICION - 4"x4"x4", DIN-2950, FIGURA 130
- 3 JAULA DE AJUSTE ESPECIAL SUMINISTRADA POR FABRICANTE DE VALVULA DE SOBRELLENADO
- 4 TUBO DE ALUMINIO DIA EXTERIOR =100 PARA ACOPLAMIENTO DE LIMITADOR DE LLENADO
- 5 TAPA DE TANQUE, SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE DEL TANQUE
- 6 VALVULA DE FLOTADOR, ROSCA M, 2", EN TANQUE
- 7 EXTRACTOR VALVULA DE FLOTADOR ROSCA 3" M, 2" H
- 8 TE FORJADA 4"x4"x2", ROSCA M-H-H
- 9 TAPON DE FUNDICION ROSCADO 4", DIN 2950, FIGURA 290
- 10 DREJETA TOMA DE TIERRA
- 11 CABLE DE COBRE DE 35 mm² CON CUBIERTA AMARILLO/VERDE PARA PUESTA A TIERRA DE LAS TUBERIAS Y ELEMENTOS METALICOS CON OBJETO DE DAR CONTINUIDAD ELECTRICA

ESPECIFICACIONES

- TUBERIAS DE DESCARGA
- ENTRARA EN EL TANQUE HASTA UNA DISTANCIA DE 150 mm DEL FONDO.
 - LA PENDIENTE MINIMA DE LA TUBERIA HACIA EL TANQUE SERA DEL 1%.
 - SE INSTALARA UNA TE 4"x4"x4" CON JAULA PARA PERMITIR LA EXTRACCION DE LA VALVULA DE SOBRELLENADO. DICHA VALVULA SE FIJA EN EL INTERIOR DEL TANQUE MEDIANTE UN TUBO DE ALUMINIO DE 4". LA JAULA SITUADA EN EL INTERIOR DE LA TE PERMITE LA FIJACION DE DICHO TUBO.
 - LA VALVULA DE SOBRELLENADO SE MONTARA CON LA CLAPETA HACIA EL EXTERIOR DE LOS SERVICIOS DE TAL FORMA QUE PERMITA CERRAR LA TUBERIA DE DESCARGA CUANDO SE REQUIERA.
 - SE INSTALARA UNA TUBERIA DE DESCARGA CON UNA PENDIENTE MINIMA DE 1% HACIA EL EXTERIOR DEL TANQUE.
 - SE INSTALARA UNA VALVULA DE FLOTADOR EN TANQUE, QUE IMPEDIRA LA MEZCLA DE LOS PRODUCTOS EN FASE LIQUIDA.
 - LA VALVULA DE DIAMETRO 2" SE FIJA MEDIANTE UNA REDUCCION CONCENTRICA 3"x 2" MACHO-HEMBRA, EN EL INTERIOR DE UNA "TE" 4"x4"x2" MECANIZADA, PERMITIENDO LA EXTRACCION DE LA MISMA SIN NECESIDAD DE DESMONTAR LA "TE"
- PROTECCIÓN DE LAS TUBERIAS
- LAS TUBERIAS ENTERRADAS SERAN PROTEGIDAS CONTRA LA CORROSION POR LA AGRESIVIDAD Y HUMEDAD DEL TERRENO MEDIANTE UNA CAPA DE IMPRIMACION ANTIOXIDANTE, MARCA DENSO, REF. PRIMER DESOLEN O SIMILAR, Y REVESTIMIENTOS POR CINTAS AISLANTES DE POLIETILENO AUTADHESIVAS QUE ASEGURAN UN ESPESOR DE 2mm, Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 5kV CON RESPECTO AL TERRENO, MARCA DENSO REF. DENSOLEN S-40 O SIMILAR. LA CINTA SE APLICARA SOBRE LA TUBERIA SOLAPADA AL 50%, DE FORMA QUE SE CONSIGA UNA DOBLE PASADA.
 - LAS TUBERIAS AEREAS Y FACILMENTE INSPECCIONABLES, ASI COMO CUALQUIER OTRO TIPO DE ELEMENTOS DE ACERO, U OTRO METAL, QUE DEBAN IR TERMINADOS EN ALGUN COLOR ESPECIFICO, SE PROTEGERAN REF. PRIMECOAT Y UN ESMALTE DE





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020** NºVISADO: **200306**

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE



LEÓN
200306



ESCALAS
1:20C
1:20C

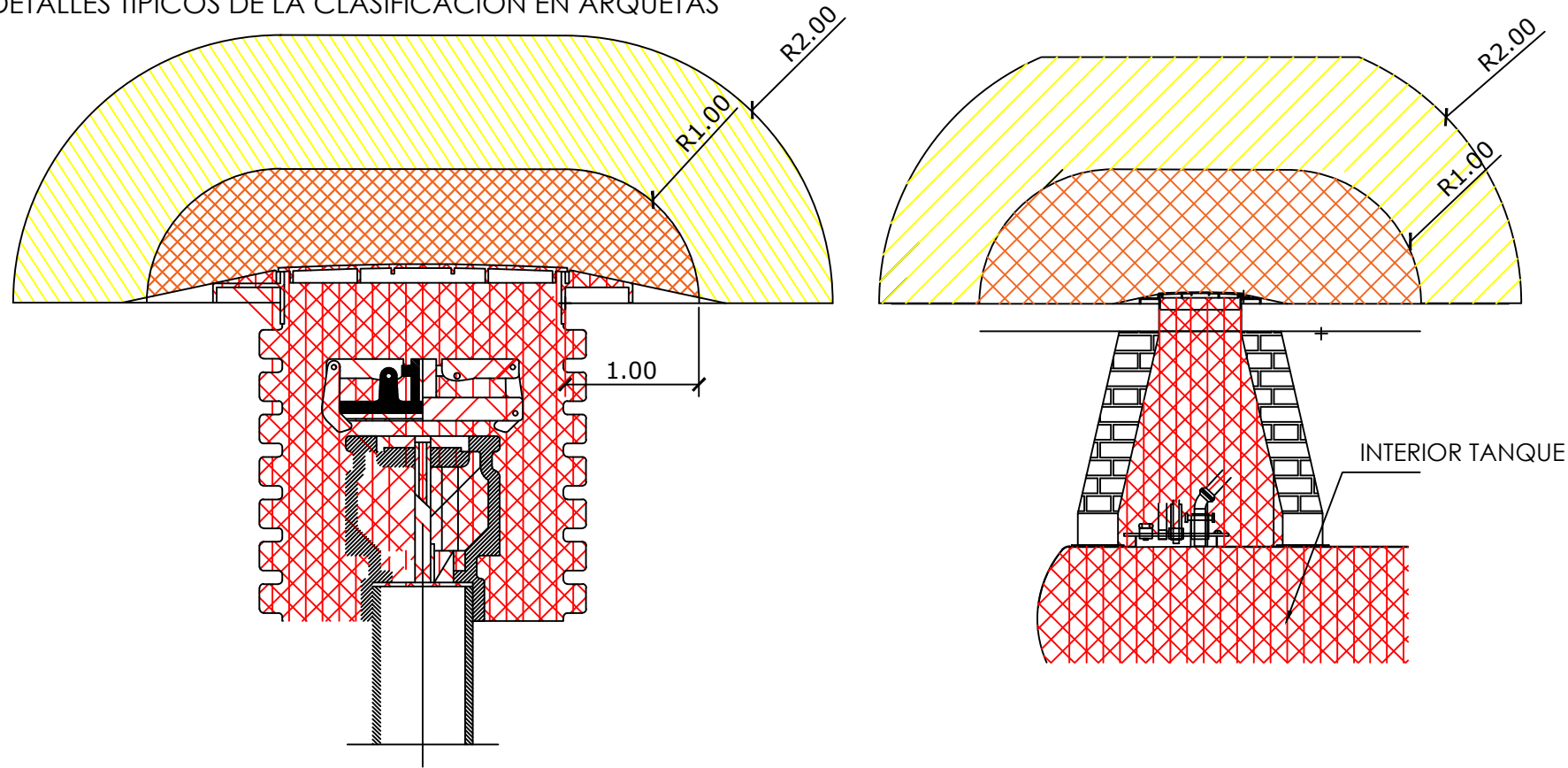
PLANOS DE INSTALACIONES
Instalación eléctrica
Zonas clasificadas. Planta

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano IE 01

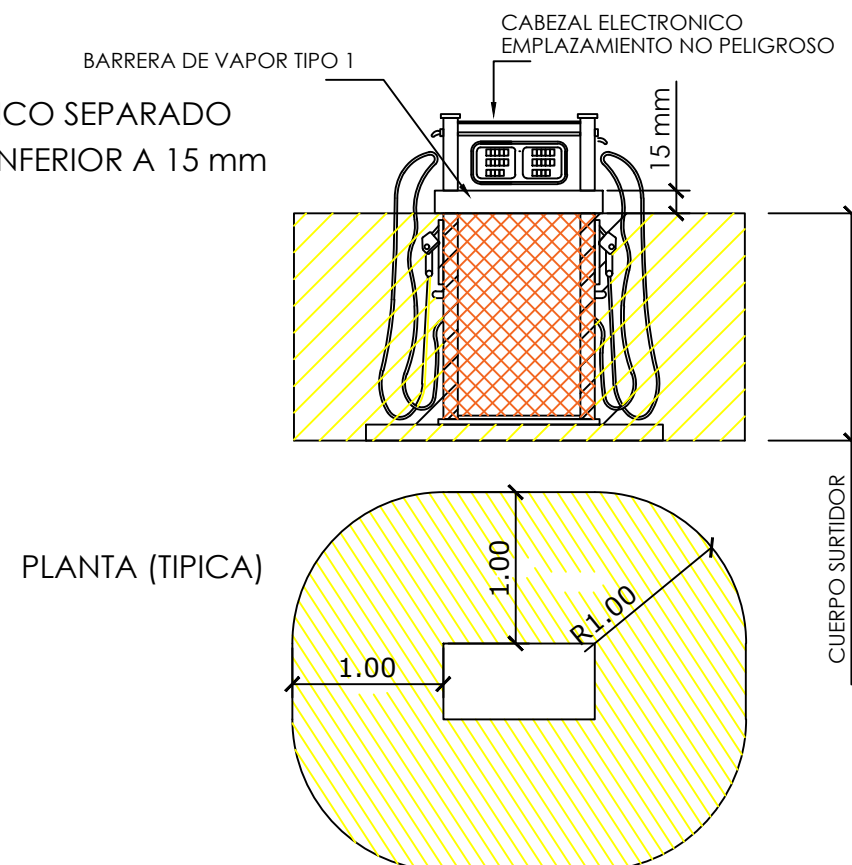
Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

DETALLES TÍPICOS DE LA CLASIFICACIÓN EN ARQUETAS

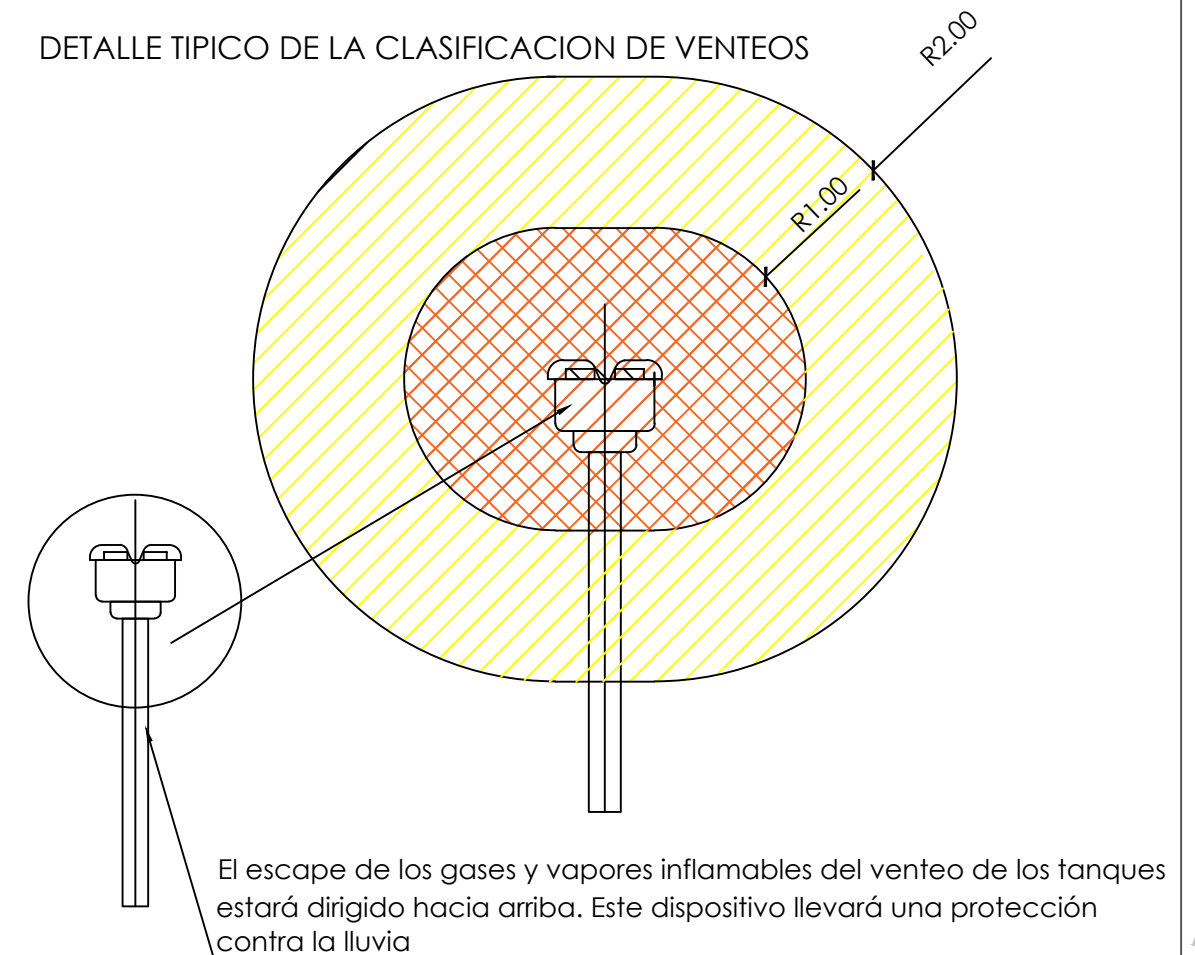


DETALLE TÍPICO DE LA CLASIFICACIÓN DE SURTIDORES

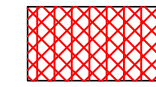
SURTIDOR CON CABEZAL ELECTRONICO SEPARADO DE SU CUERPO UNA DISTANCIA NO INFERIOR A 15 mm (BARRERA DE VAPOR TIPO 2)



DETALLE TÍPICO DE LA CLASIFICACIÓN DE VENTEOS



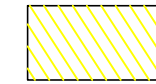
ZONAS CLASIFICADAS



EMPLAZAMIENTO DE CLASE 1 ZONA 0



EMPLAZAMIENTO DE CLASE 1 ZONA 1



EMPLAZAMIENTO DE CLASE 1 ZONA 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 Nº VISADO: 200306

VISADO

brs
ingeniería

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COIL León

Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.



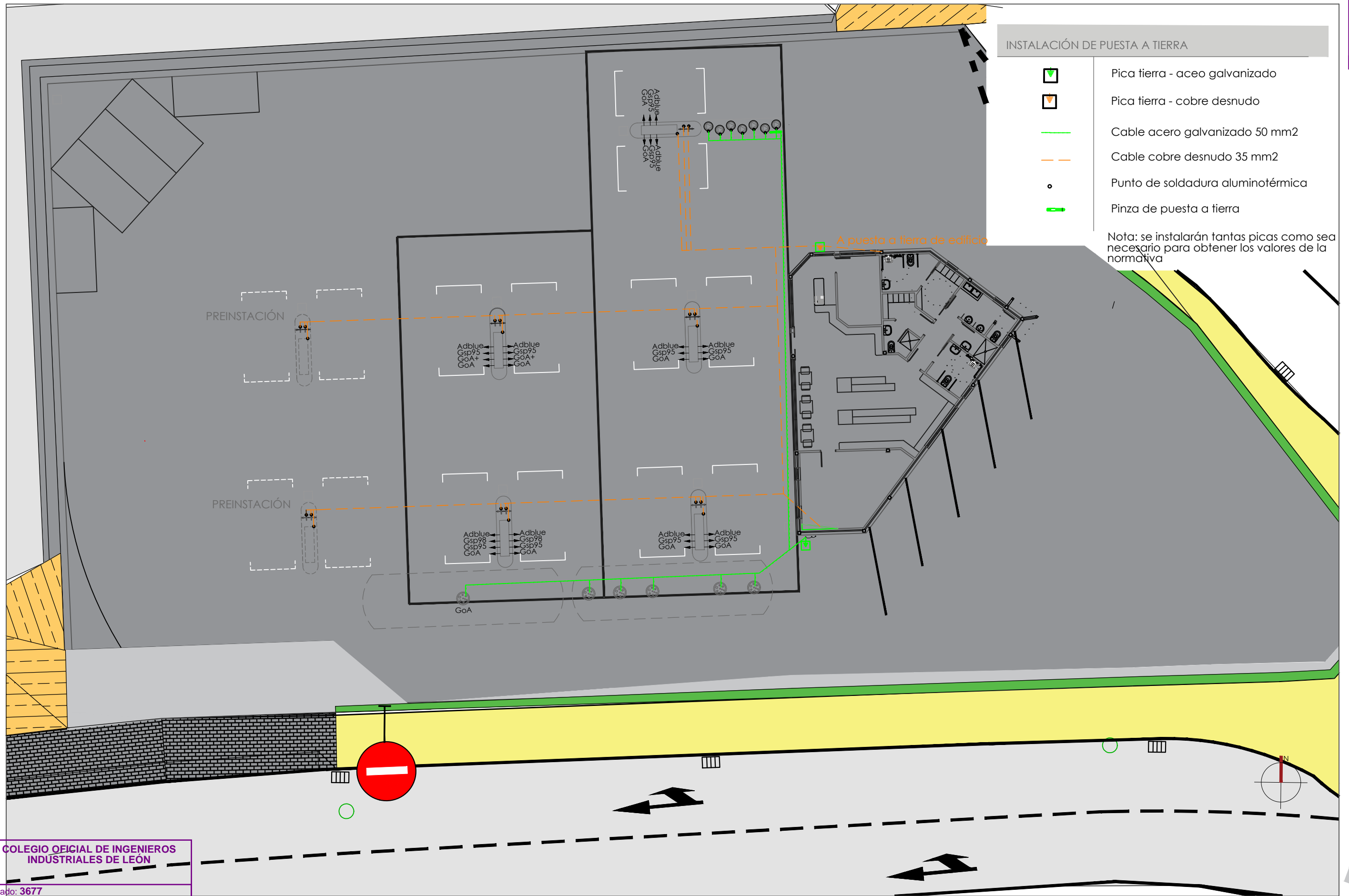
ESCALAS
1:100
1:100

PLANOS DE INSTALACIONES
Instalación eléctrica
Zonas clasificadas. Detalle

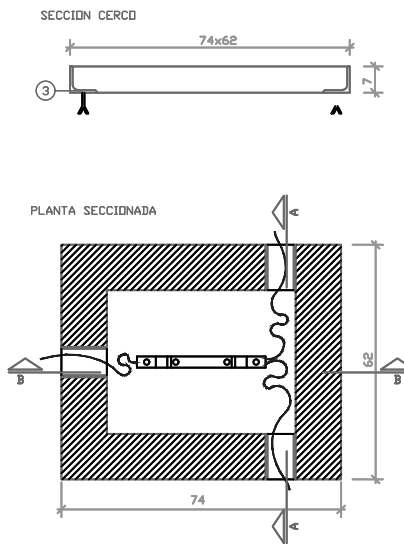
Documento visado electrónicamente con número: 200306
CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coil.e-visado.net>

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

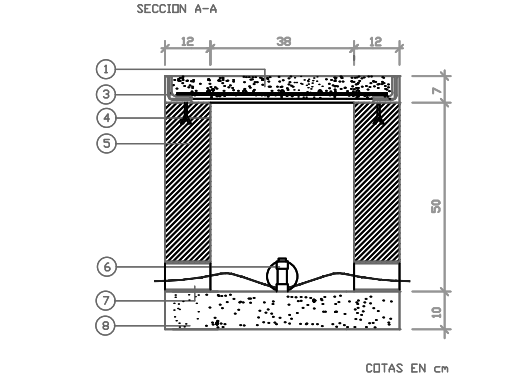
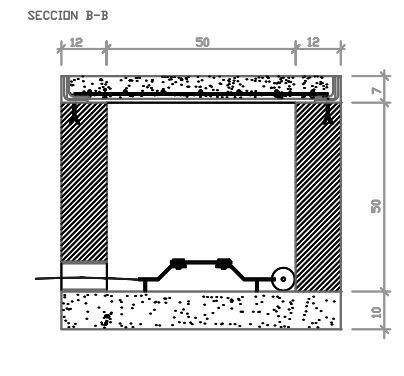
Piano IE 02



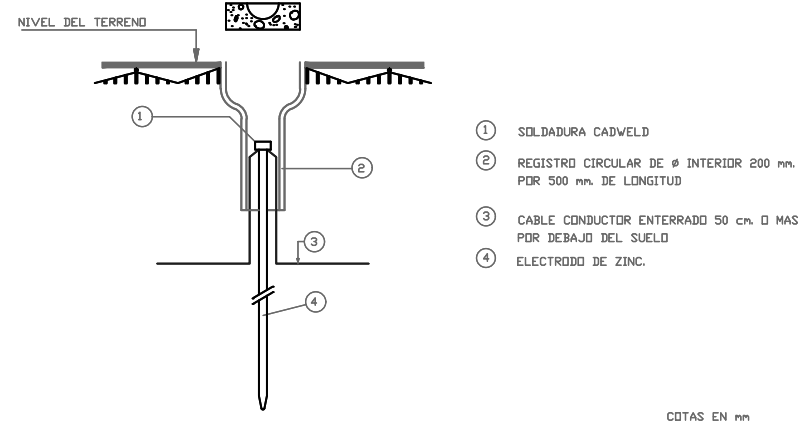
ARQUETA DE CONEXIÓN Y MEDIDA DE PUESTA A TIERRA



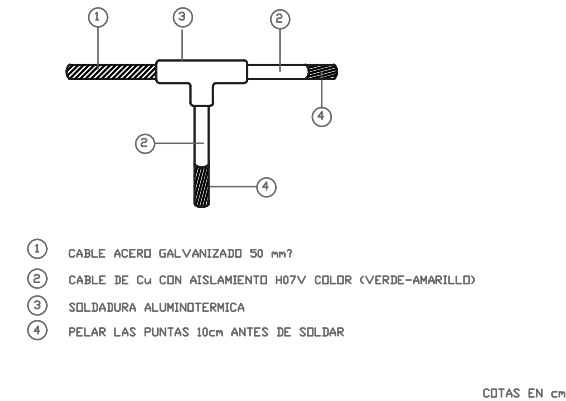
- SECCION TAPA 74x59
1. LOSA DE HORMIGON DE RESISTENCIA CARACTERISTICA 20 N/mm²
 2. PARRILLA FORMADA POR REDONDOS Ø8 mm. CADA 10 cm.
 3. PERFIL DE ACERO LAMINADO L 60x6, SOLDADAS A LA MALLA Y CERCO FORMADO POR PERFIL DE ACERO LAMINADO 70x7, CON PATILLAS DE ANCLAJE EN CADA UNO DE SUS ANGULOS.
 4. ENFOSCADO CON MORTERO 1:3.
 5. FABRICA DE LADRILLO DE 1/2 PIE DE ESPESOR.
 6. PUNTO DE PUESTA A TIERRA, AL QUE SE SOLDARA, EN UNO DE SUS EXTREMOS, EL CABLE DE LA CONDUCCION ENTERRADA Y EN EL OTRO, CABLES CONDUCTORES DE LAS LINEAS PRINCIPALES DE TOMA A TIERRA. PERMITE HACER LAS MEDIDAS DE RESISTENCIA A TIERRA.
 7. TUBO DE PVC Ø63 mm.
 8. SOLERA DE HORMIGON EN MASA DE RESISTENCIA CARACTERISTICA 15 N/mm².



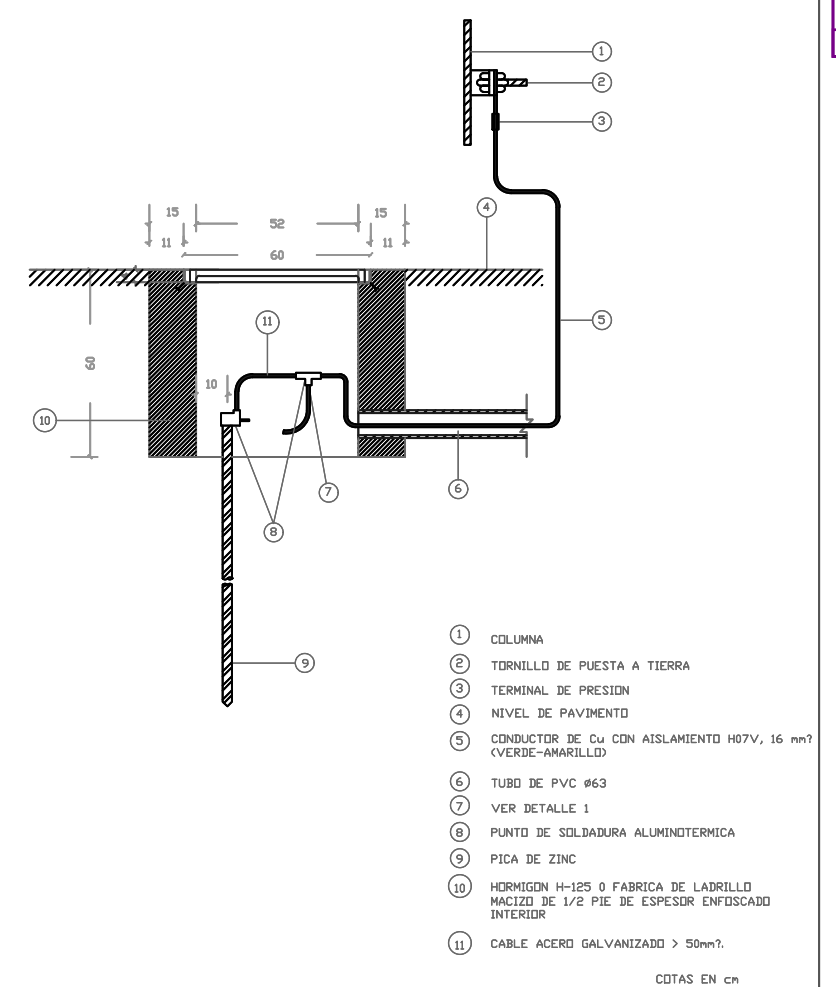
DETALLE DE PICA DE TIERRA



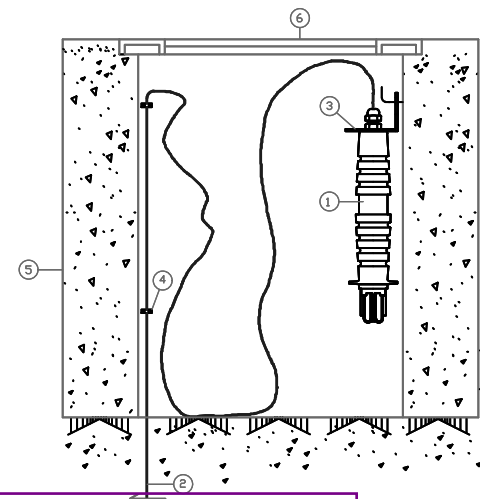
DETALLE 1



ARQUETA Y PICA PARA TOMA DE TIERRA. ARQUETA TIPO

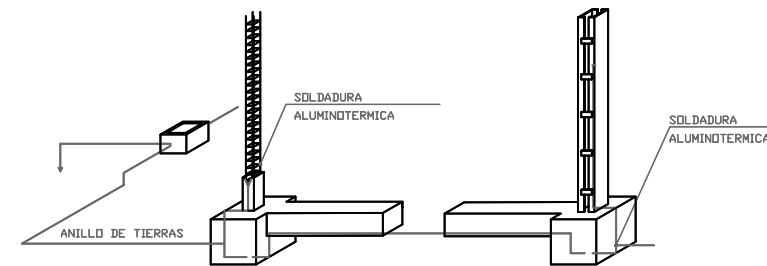


ARQUETA DE PUESTA A TIERRA DE CAMIONES CISTERNA



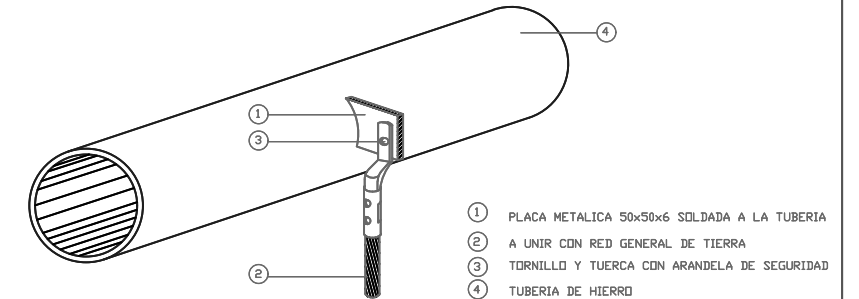
1. PINZA DE TT
2. A RED DE PUESTA A TIERRA
3. CHAPA DE ACERO GALVANIZADO ESPESOR 1 mm PARA SUJECCION DE PINZA
4. GRAPA DE ACERO AL CARBONO ESPESOR 3 mm
5. HORMIGON HM 20 O FABRICA DE LADRILLO MACIZO DE 1/2 PIE DE ESPESOR ENFOSCADO INTERIOR
6. CERCO Y TAPA DE FUNDICION PARA TRAFICO PESADO.

DETALLE DE CONEXIONES



- NOTAS:
1. LA CONEXION A TANQUES Y ESTRUCTURAS SE EFECTUARA CON SOLDADURA ALUMINOTERMICA
 2. LA RESISTENCIA DE TIERRAS TOTAL DEL SISTEMA NO SERA SUPERIOR A 5 OHMIS
 3. LA ZANJA PARA CABLE DE TIERRA SERA DE 600 X 500 mm. CON BLOQUE PARA AVISOS.
 4. CABLE DE TIERRA EN ACERO GALVANIZADO DE 50 mm. EN TODA LA DISTRIBUCION.
 5. SE DARA TOMA DE TIERRA A TODAS LAS PARTES METALICAS DE INSTALACION.

CONEXION A TIERRA DE TUBERÍAS METÁLICAS



ESPECIFICACIONES

- PINZAS DE PUESTA A TIERRA PARA CAMIONES CISTERNA
1. PINZA TIPO PTM/I DE EUROTRONIC O SIMILAR, SOBRE POSTE DE PERFIL EN "C" DE ACERO GALVANIZADO, PROVISTA DE INTERRUPTOR ANTIDEFLAGRANTE PARA 25A Y CARRETE PARA RECOJIDA Y ALDOJAMIENTO DE CABLE DE COBRE DE 16 mm²
 2. DURANTE LAS OPERACIONES DE DESCARGA DE LOS CAMIONES CISTERNA ES OBLIGATORIA LA CONEXION DE ESTOS A LA RED DE TIERRA A TRAVES DE LA PINZA DE PUESTA A TIERRA DE C.C.C.
- NOTAS
1. LA RED DE TIERRA SE CONECTARA CON TODOS LOS ELEMENTOS METALICOS DE LA ESTACION, INCLUYENDO INSTALACIONES MECANICAS (TANQUES, TUBERIAS, ETC.), ESTRUCTURAS METALICAS DE MARGESINAS Y EDIFICIOS Y RED DE AGUA < ARQUETA DE ABMETIDA > ETC.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO

VISADO
COIILE
LEÓN
200306
14/09/2020



ESCALAS
1:100
1:100

PLANOS DE INSTALACIONES
Instalación eléctrica
Puesta a tierra. Detalle

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano IE 05

brs
ingeniería

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COIL León

Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020** Nº VISADO: **200306**

VISADO

INSTALACION ELÉCTRICA

Cuadro General de Protección

Toma de corriente 2p+t, 16A

Interruptor

Conmutador

Sensor

Circuitos de alumbrado

Pantalla led 40 W

Downlight led 20 W

Bloque autónomo de emergencia

Luminaria led colgar 33 - 67 W

Proyector 100 W



VISADO
COIILE

LEÓN

200306

14/09/2020



ESCALAS
1:150
1:150

PLANOS DE INSTALACIONES
Instalación eléctrica
Alumbrado y fuerza
CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

Plano IE 06



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

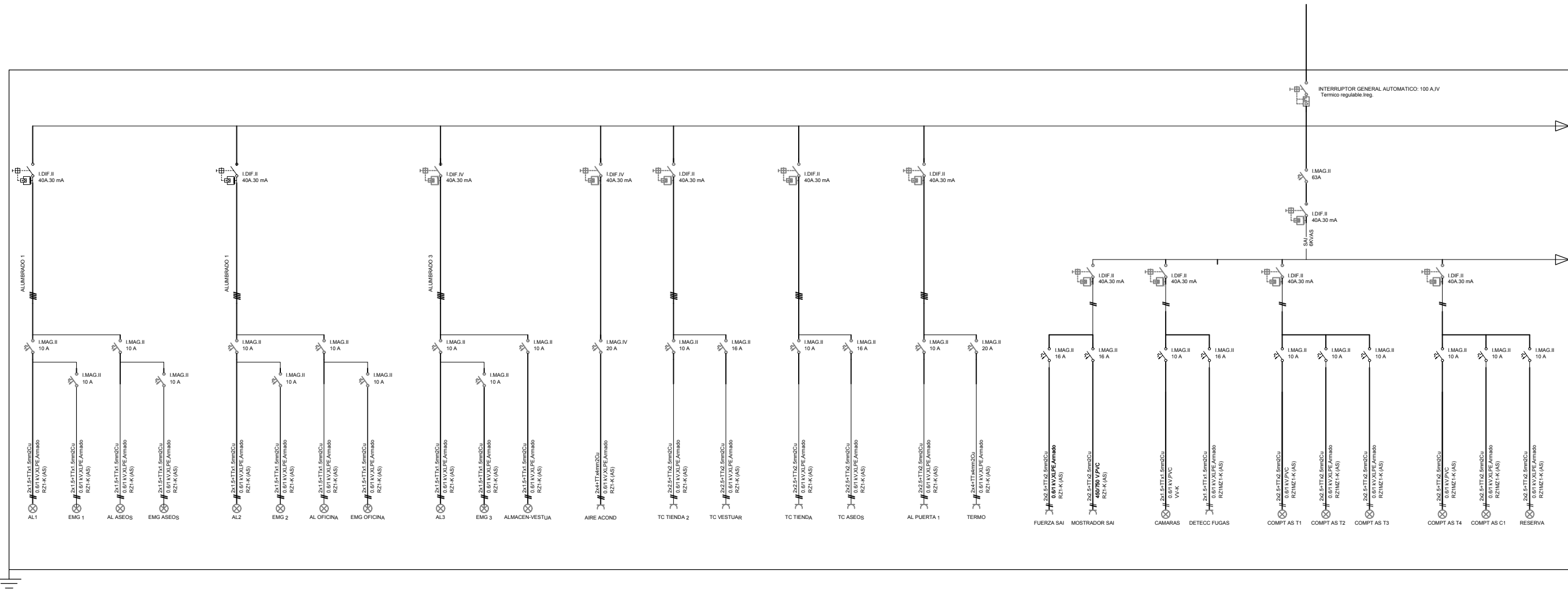
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677

RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO



ESCALAS
1:150
1:150

PLANOS DE INSTALACIONES
Instalación eléctrica
Esquema unifilar. Hoja 1 de 2

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE51SRZPP comprobable en <http://coille.e-visado.net>

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Piano IE 07

VISADO

COIILE

LEÓN

200306

14/09/2020



brs
ingeniería

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

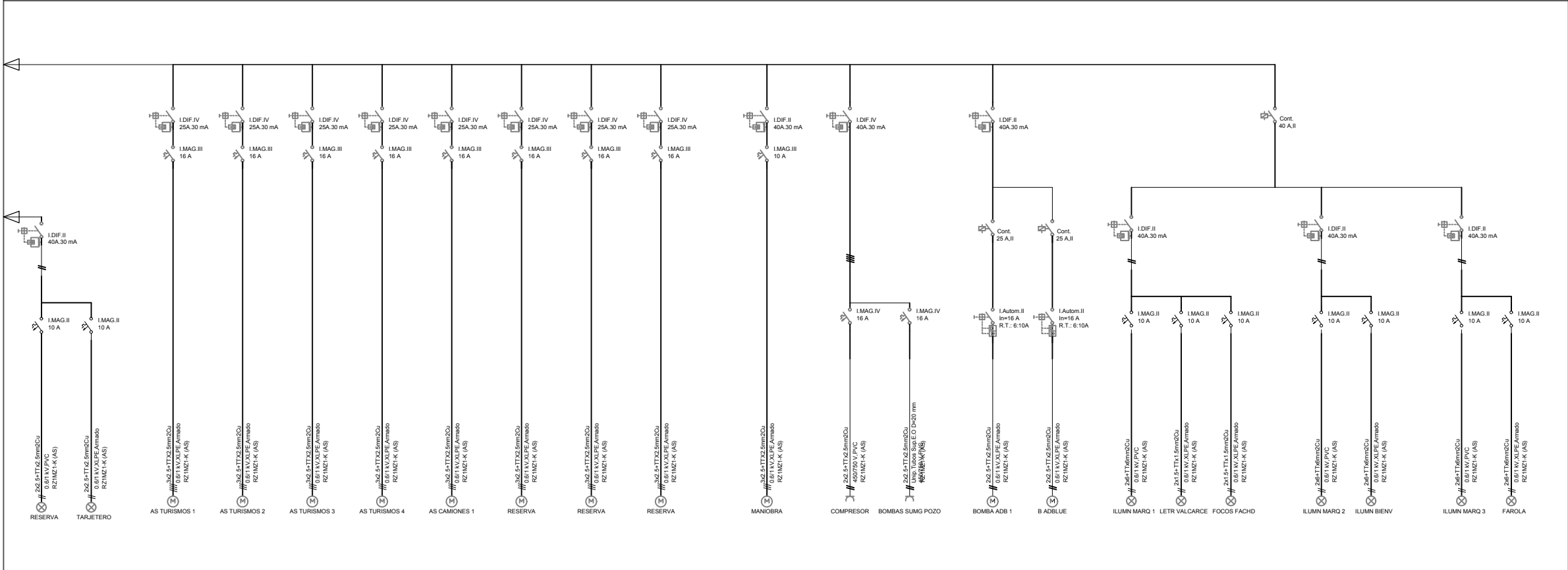
Nº.Colegiado: 3677

RUBÍN SOTO, BEATRÍZ

FECHA: 14/09/2020

NºVISADO: 200306

VISADO



VISADO
COIILE



LEÓN

200306

14/09/2020



ESCALAS
1:150
1:150

PLANOS DE INSTALACIONES
Instalación eléctrica
Esquema unifilar. Hoja 2 de 2
CSV: V-ZSP2G74YESTSRZPP-comprobable-en-http://coiile-e-visado.net

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano IE 07

brs
ingeniería

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COIL León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

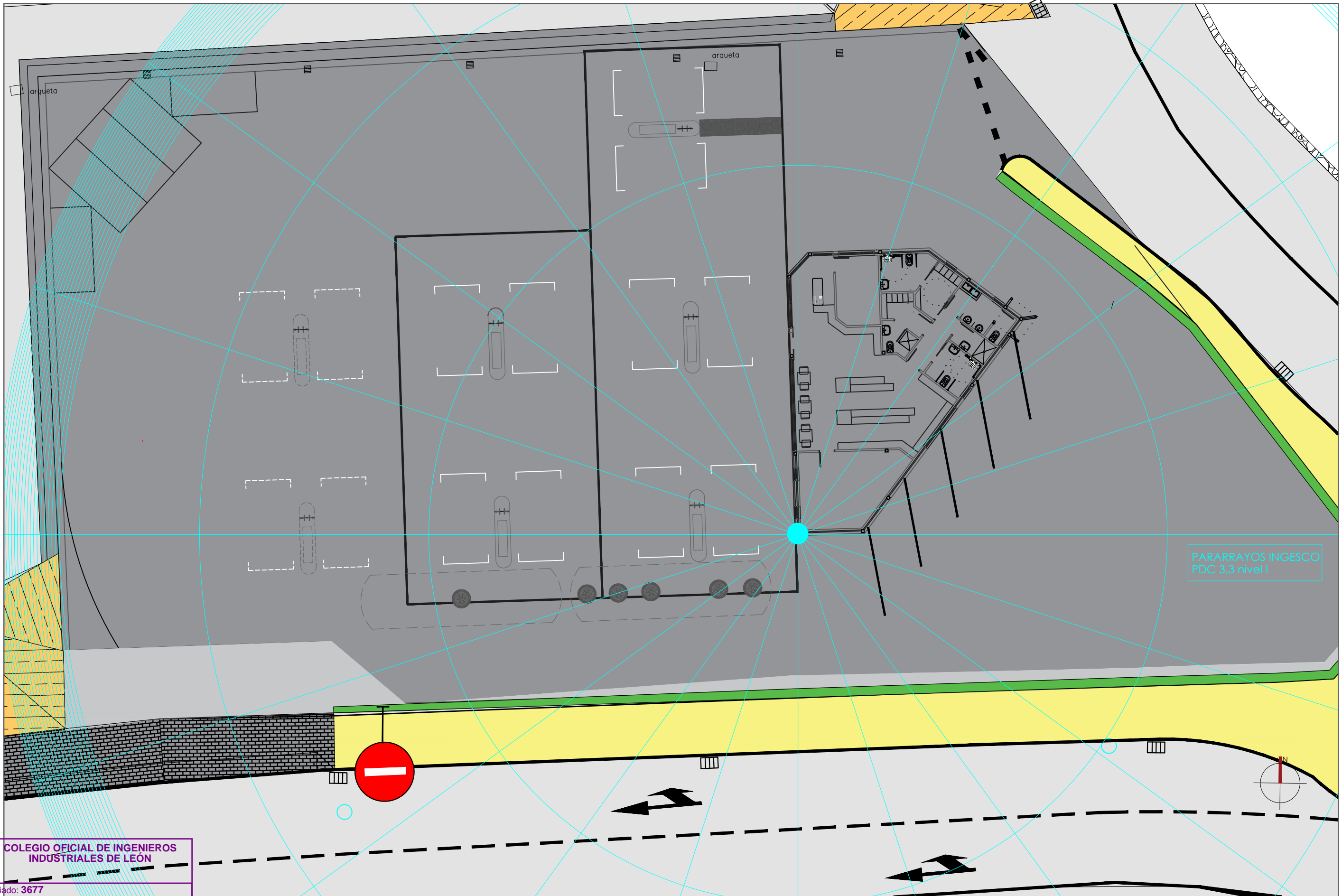


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020** Nº VISADO: **200306**

VISADO



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE



LEÓN
200306



ESCALAS
1:20C
1:20C

PLANOS DE INSTALACIONES
Protección contra el rayo
Planta general

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano PCR 01

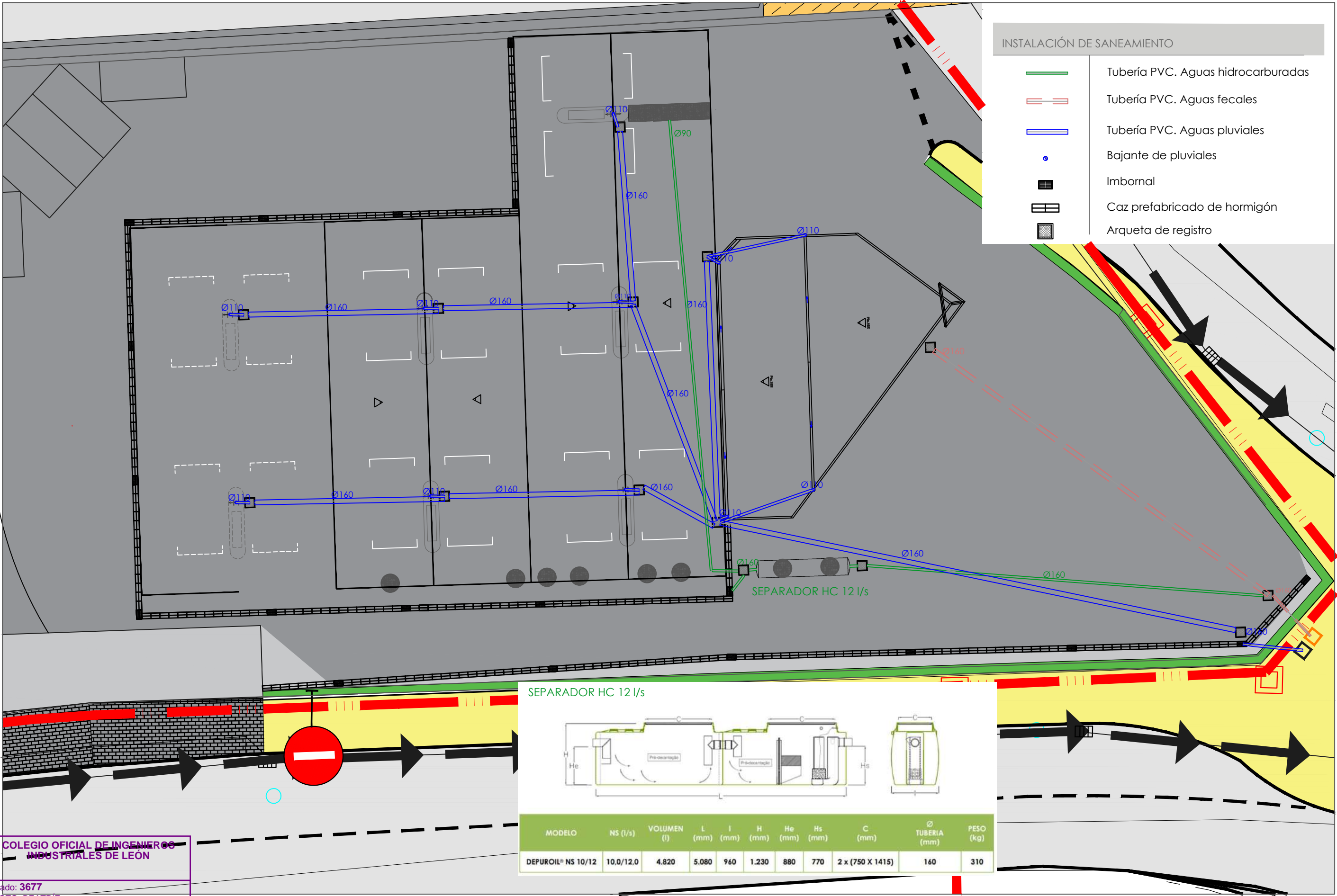
Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: **3677**
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: **14/09/2020** Nº VISADO: **200306**

VISADO



VISADO
COIILE

LEÓN
200306



ESCALAS
1:20C
1:20C

PLANOS DE INSTALACIONES
Instalación de saneamiento
Planta general

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano IS 01

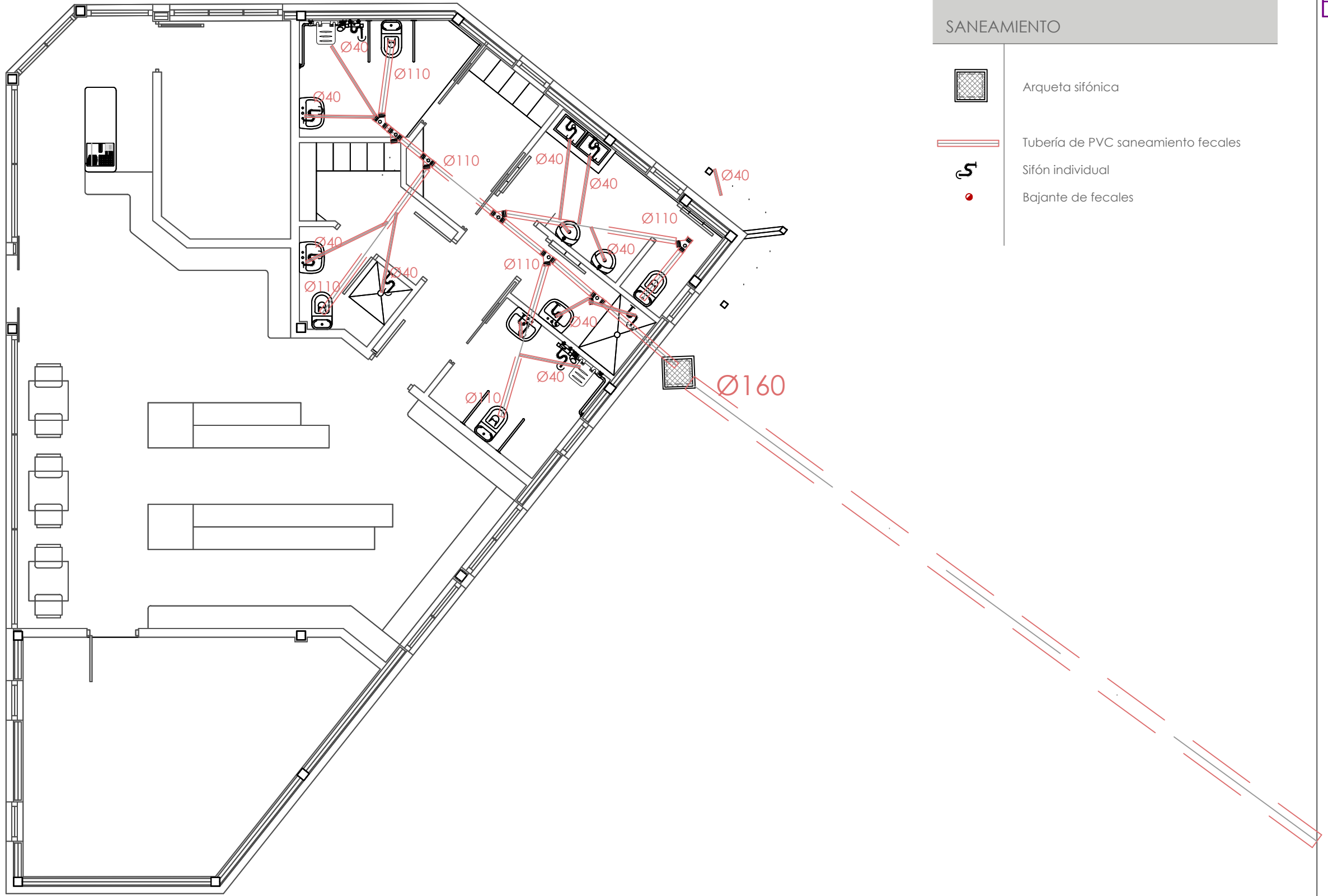
Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO

Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Técnica Industrial
3677 COIL León

Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE

LEÓN

200306



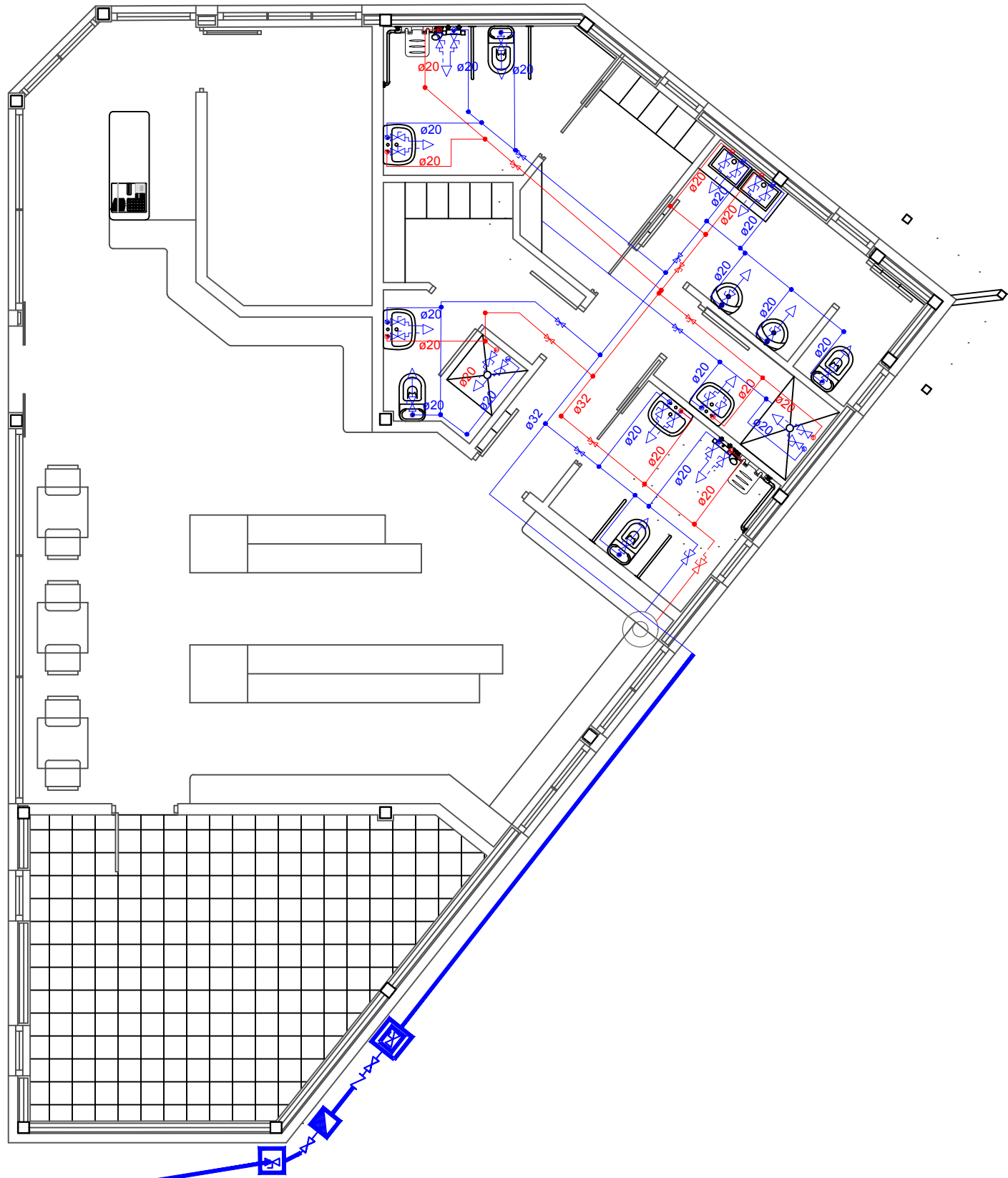
ESCALAS
1:75
1:75

PLANOS DE ARQUITECTURA
Instalación de saneamiento
Edificación









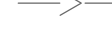

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

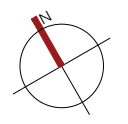
Plano IS 02

Documento visado electrónicamente con número: 200306 GSV: V-ZSP2G74YESTSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



FONTANERIA

-  Acometida a la red pública
-  Contador
-  Canalización agua fría
-  Llave de paso
-  Llave de paso general del edificio
-  Válvula antirretorno
-  Acumular A.C.S.
-  Canalización de A.C.S.
-  Hidromezclador
-  Arqueta de abastecimiento de agua



Planta Baja



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 Nº VISADO: 200306

VISADO

Suministro de agua del acometida (45 m)
PE - PN 10 Ø32



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Técnica Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio
en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

VISADO
COIILE



LEÓN
200306



ESCALAS
1:75
1:75

PLANOS DE ARQUITECTURA
Instalación de fontanería
Edificación

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui. Pontevedra

Plano IF 02

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>

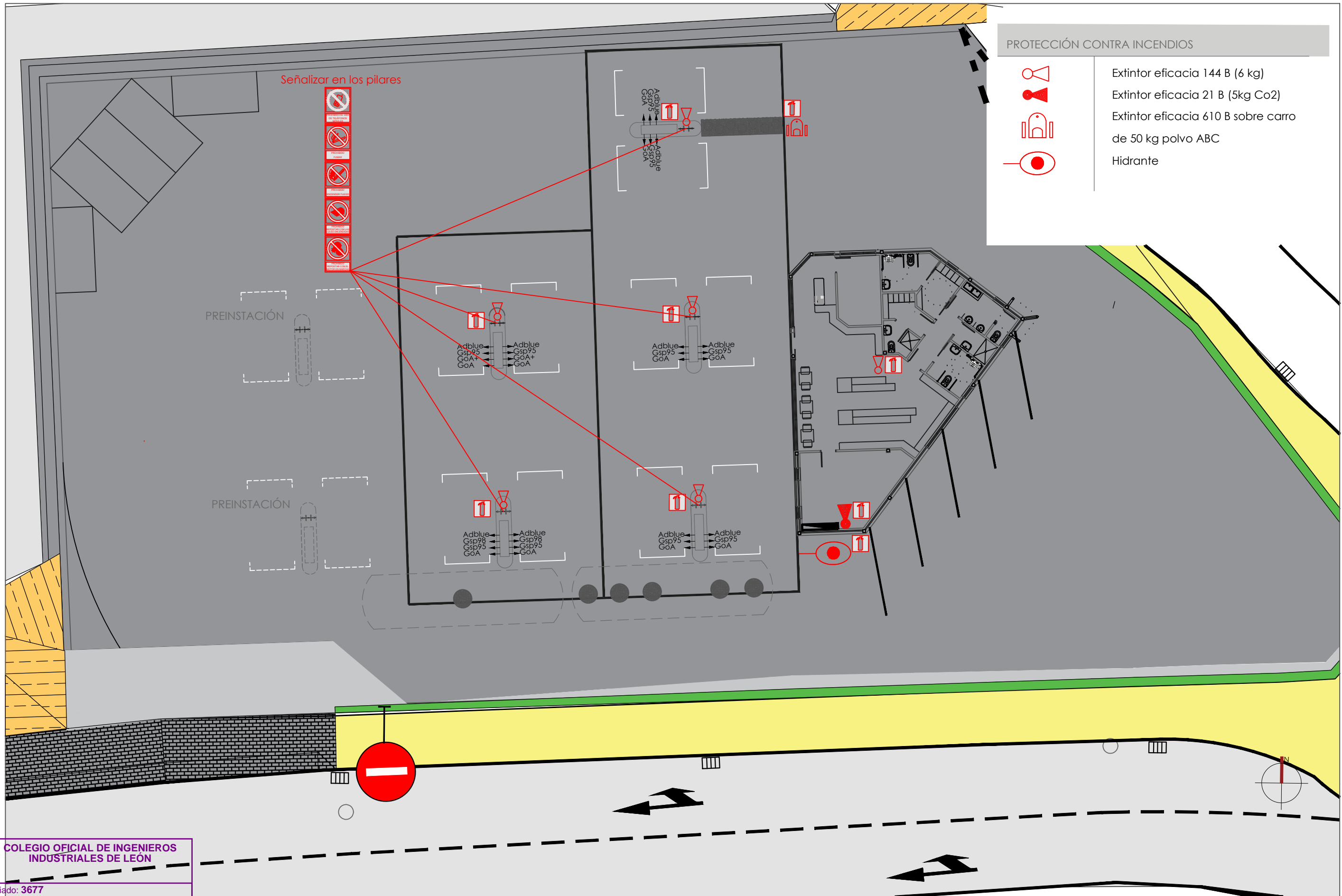


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN





Nº.Colegiado: 3677
RUBÍN SOTO, BEATRIZ

FECHA: 14/09/2020 NºVISADO: 200306

VISADO



PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



Extintor eficacia 144 B (6 kg)
Extintor eficacia 21 B (5kg Co2)
Extintor eficacia 610 B sobre carro de 50 kg polvo ABC
Hidrante

VISADO

COIILE



LEÓN

200306



ESCALAS
1:20C
1:20C

PLANOS DE INSTALACIONES
Instalación Prot. contra incendios
Planta general

DIRECCION
Ctra de Anta - Tui sn
36700 Tui, Pontevedra

Plano PCI 01



Beatriz Rubín Soto
Ingeniera Industrial
3677 COII León



Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio en Tui, Pontevedra
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.



III. PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	3
1.1 <i>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.....</i>	3
1.1.1 Prescripciones Generales.....	3
2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	8
2.1 <i>TRABAJOS PRELIMINARES.....</i>	8
2.1.1 Replanteo.....	8
2.1.2 Cerramientos y señalización de la obra.....	9
2.1.3 Instalaciones auxiliares.....	9
2.2 <i>MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</i>	9
2.2.1 Generalidades.....	9
2.2.2 Excavaciones.....	10
2.2.3 Rellenos	11
2.3 <i>MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</i>	13
2.3.1 Cimentaciones	13
HORMIGONES	14
ARMADURAS	17
2.3.2 Obras de fábrica	18
2.3.3 Zahorra	19
ZAHORRA ARTIFICIAL	19
FIRME FLEXIBLE	19
FIRME RÍGIDO	22
ACERAS Y BORDILLOS	24
SEÑALIZACION.....	25
2.3.1 Edificio auxiliar	26
2.3.2 Elemento de cubrición no cerrado y tótem de precios	30
2.4 <i>INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</i>	32
2.4.1 Derivación individual	32
2.4.2 Cuadro de mando y protección.....	32
2.4.3 Luminarias y lámparas.....	33
2.4.4 Conductores.....	33
2.4.5 Red de tierra	33
2.5 <i>INSTALACIÓN MECÁNICA.....</i>	34
2.5.1 Tanques	34
2.5.2 Pruebas.....	35
2.5.3 Tuberías	36

2.5.4 Surtidores.....	36
2.5.5 Valvulería y accesorios.....	37
2.5.6 Arqueta de boca de hombre	37
2.5.7 Arqueta de surtidor	38
2.5.8 Detección de fugas	38
2.6 <i>INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO</i>	39
2.6.1 Tuberías.....	39
2.6.2 Arquetas y pozos	40
2.7 <i>INSTALACION DE AGUA</i>	40
2.7.1 Abastecimiento de agua	40
2.7.2 Tuberías de agua.....	41
2.8 <i>TELÉFONO</i>	42





1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1.1 Prescripciones Generales

Las Prescripciones Generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares que se indican a continuación, tienen carácter supletorio a las indicadas en el Pliego de Condiciones Particulares.

- CAMINOS Y ACCESOS:

El Contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. La Dirección Facultativa, (en adelante D.F.) podrá exigir su modificación o mejora.

- REPLANTEO Y COMIENZO DE LA OBRA:

Se emitirá al adjudicatario, con suficiente antelación, el documento de pedido en el que se indicará la fecha de comienzo de la obra y el plazo de ejecución, así como copia de los permisos administrativos que permitan el comienzo de los trabajos.

Previo al inicio de la obra, se celebrará una reunión monográfica de Seguridad, entre el Promotor, la Unidad Gestora del Proyecto, la Dirección Facultativa, y los Contratistas.

Se levantará acta firmada por los asistentes.

En el plazo de 5 días hábiles antes de la fecha indicada en el pedido para el comienzo de la Obra, se reunirán el Director Facultativo, el responsable del Contratista para la ejecución de la obra y el Coordinador de Seguridad de la misma y firmarán el acta de replanteo de la obra de construcción.

Bajo ningún concepto el Contratista podrá empezar la obra antes de que se haya firmado el Acta de Replanteo por parte de la D.F.

- ORDEN DE LOS TRABAJOS:

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la D.F.

- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS:



De acuerdo con lo que requiera la D.F., el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la D.F.

- AMPLIACIÓN DE PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR:

Cuando sea preciso por motivo o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la D.F. en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

- PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR:

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la D.F. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido a la D.F., la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga por dicha causa solícita.

- PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR:

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la D.F. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido a la D.F., la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga por dicha causa solícita.

- RESPONSABILIDAD DE DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA:



El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la D.F., excepto que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen facilitado.



- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la D.F. al Constructor.

- OBRAS OCULTAS:

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de los trabajos, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno a la Propiedad, otro a la D.F. y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por los tres.

- TRABAJOS DEFECTUOSOS:

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las obras, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, instalaciones mal realizadas o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la D.F., ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la D.F. advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y maquinaria colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

- VICIOS OCULTOS:



Si la D.F. tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que supongan defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del contratista siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS:

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que se preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar a la D.F. una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS :

A petición de la D.F., el contratista le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

- MATERIALES NO UTILIZABLES :

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero.

- MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS :

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuadas para su objeto, la D.F. dará orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS O ENSAYOS :



El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos el Proyecto de Construcción, legislación aplicable y cualquier otro requerimiento que asegure calidad de la Obra.



El Contratista asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la Obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los equipos y materiales y de la ejecución de los trabajos y montajes.

El oferente con la mejor oferta presentara, en los 15 días posteriores a la subasta, un Plan de Control de Calidad que servirá de modelo para las diferentes Obras que posteriormente pudieran ser adjudicadas. Dicho Plan de Control deberá ser aprobado por la propiedad y posteriormente adaptado a cada obra adjudicada, formando parte de la documentación de la obra.

Las actividades que deberán definirse y describirse en el Plan de Control de Calidad serán, con carácter enunciativo y no limitativo, las siguientes:

- ▶ Fabricación-construcción.
- ▶ Recepción y almacenamiento de los materiales.
- ▶ Montajes e instalaciones.
- ▶ Acabados.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos, cuando sean aplicables:

- ▶ Descripción y objeto del plan, códigos y normas aplicables.
- ▶ Materiales a utilizar.
- ▶ Planos de fabricación o construcción.
- ▶ Procedimientos de fabricación, montaje y construcción.
- ▶ Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- ▶ Proveedores y subcontratistas.
- ▶ Documentación a generar referente a la fabricación, construcción, inspección, ensayo y pruebas.



- LIMPIEZA DE LAS OBRAS:

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES:

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la D.F. de las obras, y en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1 TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.1 Replanteo

Previo al comienzo de las obras se realizará el replanteo. Se marcarán los ejes principales de replanteo y se replantearán los ejes de pilares del Elemento de Cubrición no cerrado y del edificio auxiliar.

El replanteo general, será posteriormente completado con replanteos de detalle del resto de elementos: isletas, aceras, bordillos, etc.

Todos estos puntos se replantearán con clavos y pintura en pavimentos y se mantendrán hasta el inicio de la obra correspondiente al punto, desplazándolo entonces por medio de camillas que permitan definir su situación sin necesidad de medios topográficos.



El Contratista transcribirá y la Dirección Facultativa autorizará con su firma el texto del Acta Comprobación de Replanteo. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en dicho Acta.



2.1.2 Cerramientos y señalización de la obra

La obra deberá vallarse con un cerramiento de altura mínima 2 m y con apariencia estética suficiente a juicio de la Propiedad.

El Contratista ubicará las entradas y salidas en los puntos indicados por la Dirección Facultativa.

Deberá tener en cuenta que supongan la menor afección posible al tráfico de la zona y que mantengan la obra en las mejores condiciones de seguridad.

El Contratista realizará la señalización de la obra y será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.

2.1.3 Instalaciones auxiliares

Como mínimo y además de las obligadas por las ordenanzas laborales, el Contratista deberá facilitar según las indicaciones de la Dirección Facultativa:

- ▶ Caseta contratista de obra civil (alquiler de 6 meses).
- ▶ Despacho-archivo para reuniones (alquiler de 6 meses).
- ▶ Aseo químico (alquiler de 6 meses)

2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.2.1 Generalidades

El contratista ejecutará todas las obras de movimiento de tierras en el ámbito de la Estación de Servicio y sus accesos.



Realizará a cuenta suya los ensayos enumerados en este capítulo y aportará los certificados justificativos de los mismos, proporcionados por laboratorio homologado.



Coordinará su ejecución con el fin de conseguir un resultado coherente en la totalidad de la obra.

Por desconocer si existen infraestructuras dispuestas por debajo de las aceras y firmes de las calzadas que se verán afectadas por los movimientos de tierras y excavaciones el Contratista se obliga a informarse de su tratamiento en cada caso antes de proceder al comienzo de los trabajos.

2.2.2 Excavaciones

Las obras de excavación se ajustarán a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos, así como las especificaciones contenidas en este pliego y en el art. 320 del PG-3/75 del Ministerio de Fomento.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus formas con referencias topográficas precisas.

Dado que la excavación deberá hacerse en condiciones de máxima seguridad, el contratista deberá ejecutar las entibaciones y agotamientos necesarios.

Cuando aparezca agua se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, procurando hormigonar o rellenar lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimientos.

El fondo de la excavación se limpiará de todo el material suelto flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

Los productos que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos o, en caso que sean sobrantes o inadecuados, se trasladarán a un vertedero a medida que se vayan excavando.

Las zanjas y pozos de una profundidad superior a 1,25 m estarán especialmente asegurados. A tal fin el contratista deberá ejecutar las entibaciones y arriostramientos necesarios o aumentar los taludes.



La entibación y el arriostramiento de la zanja se ejecutarán, por regla general de forma que el espacio de trabajo quede obstruido lo menos posible. El dimensionado de la entibación se efectuará basándose en las cargas máximas que puedan darse.



Para bajar a las zonas se emplearán exclusivamente escaleras, quedando terminantemente prohibido subir o bajar empleando para tal fin el arriostramiento.

En el caso de zanjas para tuberías, su fondo deberá quedar nivelado cuidadosamente, siguiendo la pendiente de la tubería, para que ésta apoye en toda su longitud.

2.2.3 Rellenos

Se incluyen en esta unidad las operaciones de preparación de la superficie de asiento y la extensión, humectación y compactación de cada una de las tongadas.

Los materiales del relleno se extenderán por tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada, el espesor de las tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido, no debiendo superar, salvo autorización, los 30 cm de espesor antes de compactar.

El control de la ejecución se efectuará en dos fases, la primera mediante la comprobación previa de la idoneidad de los acopios o préstamos de suelos a emplear según las características descritas.

Esta idoneidad se asegurará mediante la presentación de los oportunos certificados de los suelos, que deberán constatar la realización de los ensayos según las normas NLT- 105, 106, 107, 111, 118 y 152. (NLT- Normas del Laboratorio de Transportes). Los suelos empleados para realizar los rellenos y terraplenes serán “seleccionados”:

- ▶ Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.
- ▶ Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor que diez ($IP < 10$).
- ▶ El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.



- Estarán exentos de materia orgánica.

La segunda fase consistirá en la comprobación del nivel de compactación mediante ensayos de densidad "in situ" según la norma NLT-109 ó 110. Se realizará 1 ensayo cada 250 m² de tongada o cada día, debiéndose alcanzar un nivel de compactación equivalente al 95% de la densidad máxima obtenida del ensayo Proctor Normal realizado según la NLT-107 en los suelos adecuados y del 100% en los seleccionados.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra con las exigencias del presente Pliego.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomaran las medidas adecuadas; pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.



Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicación de vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.



Con el relleno y recubrimiento se comenzará cuando las uniones de los tubos y su apoyo estén ya en condiciones de aguantar el peso de la masa de tierras y de otras cargas que puedan actuar.

El relleno no tendrá suelos que puedan dañar las tuberías y obras de fábrica.

Deben evitarse cargas excesivas durante el proceso de construcción, tal como el tráfico de maquinaria o vehículos pesados, por encima de la tubería recubierta.

La retirada de las entibaciones se realizará al mismo tiempo que el relleno, efectuándose tramo por tramo, de modo que la parte que quede sin arriostramiento pueda rellenarse y compactarse acto seguido.

2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El Contratista ejecutará toda la obra civil en el ámbito de la Estación de Servicio.

Realizará por cuenta suya los ensayos enumerados en este capítulo y aportará los certificados justificativos, proporcionados por laboratorio homologado.

2.3.1 Cimentaciones

El Contratista ejecutará y será responsable de todas las cimentaciones requeridas (edificio auxiliar y Elemento de Cubrición no cerrado), suministrará los materiales básicos para su construcción (hormigón y armadura).

Deberá dejar la cimentación terminada y nivelada, lista para recibir el Elemento de Cubrición no cerrado.



Cuando el fabricante del Elemento de Cubrición no cerrado haya terminado la instalación de la misma, el Contratista deberá proceder al relleno con mortero bajo los pilares, como se indican en planos.



El Contratista deberá dejar la cimentación del monolito, lista para recibir el monolito.

Se deberá tener en cuenta el dejar una conducción de PVC flexible en la zapata, para el cableado de la alimentación eléctrica; tal como se halla reflejado en el plano correspondiente.

El Contratista es responsable de la coordinación con la Propiedad para que el suministro e instalación del Elemento de Cubrición no cerrado y el monolito se realicen en las fechas y con los plazos oportunos.

HORMIGONES

El Contratista analizará el agua del terreno. En el caso de que dé un contenido alto en sulfatos deberá utilizarse cemento SR (cemento resistente a los sulfatos) en la elaboración de los hormigones de cimentación y losas.

El fabricante de hormigón podrá emplear cemento tipo I ó II, con marca de conformidad CE, según lo especificado en la Instrucción para recepción de cementos RC-08.

El agua de amasado cumplirá lo especificado en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

Los áridos deberán cumplir con las prescripciones del artículo 28 de la Instrucción EHE, el tamaño medio será de 20 mm o el especificado según el elemento a hormigonar.

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por el Ingeniero de la Propiedad. No se emplearán más de dos tipos de aditivo en el mismo hormigón.

Se prohíbe considerar el empleo de un aditivo como el sistema adecuado para mejorar las escasas resistencias de un hormigón mal dosificado o fabricado. El aditivo podrá admitirse como elemento:

- Aireante.



- ▶ Anticongelante.
- ▶ Plastificante.
- ▶ Fluidificante.
- ▶ Acelerador de fraguado.
- ▶ Retardador de fraguado.
- ▶ Hidrófugo.

Los aditivos deberán cumplir las prescripciones indicadas en el artículo 29 de la Instrucción EHE.

Los tipos de hormigón a emplear serán los especificados en los planos y que básicamente son:

- ▶ Hormigón en masa de limpieza y no estructurales HM-10.
- ▶ Hormigón armado en cimentaciones HA-25

La relación agua-cemento máxima utilizada será $a/c=0,55$ y el contenido mínimo de cemento será de 300Kg/m³. El fabricante del hormigón presentará los certificados de la marca de conformidad del cemento y certificados emitidos por un laboratorio homologado de que tanto el agua de amasado como los áridos cumplen la normativa mencionada.

También presentará para su aprobación las dosificaciones de cada tipo de hormigón indicando la consistencia de cada una de ellas.

Para todos los tipos de hormigón considerados en este apartado la consistencia será blanda.

El control de calidad se efectuará mediante los siguientes ensayos:

- ▶ Control de la consistencia: sobre todos los camiones mediante el cono de Abrams según la norma UNE 83.313:90.
- ▶ Se tendrán en cuenta las siguientes valores límites de asientos para las distintas consistencias:

TIPO DE CONSISTENCIA	ASIENTO EN cm
Seca	0-2
Plástica	3-5
Blanda	6-9
Fluida	10-15



- Control de la resistencia a compresión simple: mediante rotura de series de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm, según las normas UNE 83.301:91, 83.303:84 y 83.304:84, de las cuales se romperán dos a la edad de 7 días y las otras dos a 28 días.

El número de series a ensayar será en hormigón en cimentaciones: 1 serie cada 25 m³, o fracción utilizada para un elemento estructural completo.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del Director de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido del agua, etc.

Especialmente se cuidará de que las masas no, lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.



La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a consistencia de las mezclas y de manera tal que eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerramiento de la masa, sin que llegue a producirse segregación.



El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. En general, la compactación del hormigón se ejecutará mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil ciclos por minuto.

Se comprobará geométricamente que la superficie terminada no difiera en más de 1 cm. de las cotas teóricas previstas en los planos.

El curado se efectuará por humedad, que deberá mantenerse continuamente durante las primeras 40 horas y desde el tercer al séptimo día se regará cada 6 horas.

ARMADURAS

Las armaduras para el hormigón serán de acero, estarán constituidas por barras corrugadas y/o mallas electrosoldadas y se doblarán ajustándose a los planos del proyecto.

Las barras y alambres no presentaran defectos superficiales, grietas ni sopladuras, se colocaran limpias, exentas de óxido ni adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acero con las indicaciones del proyecto, sujetas entre si y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a este envolverlas sin dejar coqueras.

Para barras corrugadas los aceros a emplear serán del tipo B 400 S o B 500 S, con la designación de la Instrucción EHE. Los valores mínimos del límite elástico y de la tensión de rotura serán 400 N/mm² 440 N/mm² 500 N/mm² y 550 N/mm² respectivamente.

Las distancias libres entre cualquier punto de la superficie de un barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza será igual o superior al 5 cm en elementos en contacto con el terreno.

Con el fin de asegurar la separación y recubrimiento de las barras se utilizará separadores que serán de mortero de cemento. Se prohibirán expresamente los fabricados en la propia obra.



El proveedor aportará los certificados de que el acero tiene sello de calidad CIETSID, lo cual exime realizar ensayos.



2.3.2 Obras de fábrica

El sentido en que se han de colocar los ladrillos depende del espesor que deba tener el muro que se vaya a construir. Siempre se asentarán previamente mojados a baño flotante de mortero, por hiladas horizontales a juntas encontradas, cuyo espesor se excederá de un centímetro, en general en dirección perpendicular a la de los principales esfuerzos.

Las arquetas tendrán las dimensiones mínimas que se indican en los planos. En la parte superior se cerrarán con una tapa de hormigón armado prefabricado, una tapa de fundición o tapa de resinas sintéticas apta para tráfico pesado.

Los muros estructurales serán de fábrica de ladrillo macizo de termoarcilla tomados con mortero de cemento Portland artificial.

Se dispondrá un zuncho de hormigón armado en todo el perímetro de los muros a la altura de todos y cada uno de los forjados, aunque no conste dibujado concretamente en los planos. Sus dimensiones mínimas serán respectivamente las del muro y forjado. Su armadura, la que se indique en el proyecto, o en su defecto la ordenada por la Dirección Facultativa, la armadura mínima de este zuncho será de 4 redondos de 8 mm de diámetro.

En la ejecución de obras, fábricas y construcciones, para las cuales no existen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que resulte de los planos y presupuesto; en segundo lugar a las reglas que dicte la Dirección Facultativa y en tercer término a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos.



2.3.3 Zahorra

ZAHORRA ARTIFICIAL

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

La definición de esta unidad, materiales a emplear y ejecución serán de acuerdo con el Artículo 501 del PG-3/75 con las modificaciones prescritas en el Anexo a la Instrucción de firmes de Autovías de 31 de julio de 1986 y las siguientes prescripciones particulares:

- ▶ La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZA (40).
- ▶ El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la NLT-149/72, será inferior a 35.
- ▶ El equivalente de arena, según la NLT-113/72, será mayor de 30.
- ▶ El material será "no plástico".

El espesor de las tongadas una vez compactadas no superará los 30 cm.

La compactación de cada tongada se realizará hasta alcanzar el 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la norma NLT-108.

La densidad y humedad de cada tongada se comprobará mediante ensayos de densidad "in situ" según la NLT-109 ó 110, realizándose un ensayo por cada 200 m² de tongada.

Se comprobará geométricamente que la superficie terminada no difiera en más de 1.5 cm de las cotas teóricas previstas en los planos.

FIRME FLEXIBLE

RIEGO DE IMPRIMACIÓN:

Consiste en la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre la capa de zahorra artificial, previa a la extensión de las mezclas bituminosas, con objeto de obtener una superficie impermeable y sin partículas minerales sueltas.



La definición de esta unidad, materiales a emplear y ejecución de las obras serán de acuerdo con los Artículos 213 y 530 del PG-3/75 con las modificaciones prescritas en la Orden Ministerial OC 294/8 de 8 de mayo de 1989 y las siguientes prescripciones particulares: el ligante bituminoso a emplear será una emulsión asfáltica del tipo ECR-0.

La dotación de ligante será de 2 Kg/m², la cual se comprobará calculando el cociente entre el peso de ligante utilizado, obtenido por la diferencia de peso de la cuba de riego antes y después de la aplicación, y la superficie aplicada.

El empleo de árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada o a que se observe que ha quedado una parte del ligante sin absorber después de transcurridas veinticuatro horas.

El suministrador de la emulsión deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figure su tipo y denominación, por cada partida llegada a obra se tomaran muestras según la norma NLT 121 y se realizaran los ensayos correspondientes.

RIEGO DE ADHERENCIA:

Consiste en la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa de mezcla bituminosa, previa a la extensión de la siguiente capa, con objeto de conseguir una unión adecuada entre ambos.

La definición de esta unidad, materiales a emplear y ejecución de las obras serán de acuerdo con los Artículos 213 y 531 del PG-3/75 con las modificaciones prescritas en la Orden Ministerial OC 294/87T de 8 de Mayo de 1989 y las siguientes prescripciones particulares.

El ligante bituminoso a emplear una será emulsión asfáltica del tipo ECR-0.

La dotación de ligante a emplear será de 0.5 Kg/m², la cual se comprobará calculando el cociente entre el peso de ligante utilizado, obtenido por la diferencia de peso de la cuba de riego antes y después de la aplicación, y la superficie aplicada.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, etc.



Sobre la capa recién tratada debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que haya terminado el curado del betún o del alquitrán o la rotura de la emulsión.

La extensión de las capas posteriores no debe retardarse tanto que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión de aquellas.



MEZCLAS BITUMINOSAS:

Son la combinación de áridos y un ligante bituminoso, con calentamiento previo de áridos y ligante, extendiéndose y compactándose a temperatura superior a la del ambiente.

La definición de esta unidad, materiales a emplear y ejecución de las obras serán de acuerdo con el Artículo 542 del PG-3/75 con las modificaciones prescritas en el borrador del PG-4 y las siguientes prescripciones particulares:

- ▶ El ligante bituminoso a emplear será del tipo B 60/70.
- ▶ Las curvas granulométricas de las mezclas se ajustarán a los usos
- ▶ definidos.

La proporción de partículas del árido grueso con dos o más caras fracturadas (NLT 356/86) no será inferior a 90 en las capas de rodadura e intermedia, ni a 75 en la capa de base.

- ▶ El coeficiente de desgaste de Los Ángeles (NLT 149/72) de los áridos no será inferior a 25 en las capas de rodadura e intermedia, ni a 30 en la capa de base.
- ▶ El coeficiente de pulido acelerado (NLT 164/72 y 175/72) de los áridos de la capa de rodadura no será inferior a 0.45.
- ▶ La proporción de polvo mineral de aportación será del 100% en las capas de rodadura e intermedia y superior al 50% en la capa de base.

El Contratista presentará las fórmulas de trabajo de las diferentes mezclas, señalando la dosificación de cada tipo de árido y la dotación de betún en % sobre el peso de la mezcla, y la temperatura mínima de la mezcla antes de iniciar la compactación.

Durante la extensión de cada una de las mezclas se efectuarán los siguientes ensayos de control de calidad:



- ▶ En cada elemento de transporte: Control del aspecto y medición de la
- ▶ temperatura de la mezcla.
- ▶ Durante el extendido: Se comprobará constantemente el espesor de
- ▶ extendido mediante un punzón graduado.
- ▶ Dos veces al día: Dosificación de ligante, según la norma NLT-164.
- ▶ Una vez al día: Resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall sobre una serie de tres probetas, según la NLT-159.

Se comprobará topográficamente que la superficie terminada no difiera en más de 1 cm de las cotas teóricas previstas en los planos.

FIRME RÍGIDO

Está constituido por losa de hormigón en masa o armado, o por una capa continua de hormigón armado.

Se tendrá en cuenta lo indicado en el capítulo de armaduras del presente pliego.

La definición de esta unidad, materiales a emplear y ejecución de las obras serán de acuerdo al PG-3/75, sus modificaciones aprobadas, y las siguientes prescripciones particulares:

- ▶ El fabricante de hormigón podrá emplear cemento tipo II ó V, con marca de conformidad CE, según lo especificado en la Instrucción para recepción de cementos RC-08.
- ▶ El agua de amasado cumplirá lo especificado en el artículo 280 del PG-3.
- ▶ Los áridos deberán cumplir con las prescripciones del artículo 550.2. del PG-3.
- ▶ No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección Facultativa. Los aditivos deberán cumplir las prescripciones indicadas en el artículo 29 de la Instrucción EHE.



- ▶ El tipo de hormigón a emplear será HP-45, excepto en los casos donde expresamente se indique la posibilidad de utilizar HP-40.



- ▶ La relación agua-cemento máxima será $a/c=0,46$ y el contenido mínimo de cemento será 300 Kg/m³.

El fabricante del hormigón presentará los certificados de la marca de conformidad del cemento, certificados emitidos por un laboratorio homologado de que tanto el agua de amasado como los áridos cumplen la normativa mencionada.

También presentará para su aprobación la dosificación propuesta. La consistencia del hormigón será plástica.

El control de calidad se efectuará mediante los siguientes ensayos:

- ▶ Control de la consistencia: sobre todos los camiones mediante el cono de Abrams según la norma UNE 83.313:90.
- ▶ Control de la resistencia a compresión simple: mediante rotura de series de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm, según las normas UNE 83.301:91, 83.303:84 y 83.304:84 de las cuales se romperán dos a la edad de 7 días y las otras dos a 28 días.

El número de series a ensayar será de 1 serie cada 15 m³.

Control de la resistencia a flexotracción: mediante rotura a 28 días de series de dos probetas prismáticas de 15x60 según norma UNE 83.301:91.

El número de series a ensayar será de 1 serie cada 30 m³.

Las juntas de retracción y dilatación del hormigón se realizarán siguiendo la definición geométrica establecida en el plano correspondiente.

Cada recuadro definido por juntas se hormigonará de una sola vez, con un encofrado provisional que lo delimitará.

Las juntas de construcción, necesarias al fin de una jornada de hormigonado, se realizarán con los solapes de armaduras descritos en detalles en planos.



Deberán coincidir necesariamente con alguna de las juntas previstas en el diseño general. No aceptará la realización de juntas practicando un corte por sierra.



Se comprobará topográficamente que la superficie terminada del hormigón no difiera en más de 1 cm. de las cotas teóricas previstas en los planos y que no se formen charcos de agua.

El curado se realizará mediante líquido de curado (producto filmógeno) el cual deberá aplicarse tan pronto como se hayan concluido las operaciones de acabado y no quede agua libre en la superficie del pavimento. Para las especificaciones relativas al acabado superficial, véase planos.

Terminado el proceso de curado se procederá al sellado de las juntas, para lo cual se limpiarán energéticamente y cuidadosamente los labios de la junta, utilizando un cepillo de púas metálicas y aire comprimido y posteriormente se colocará el material de sellado, según instrucciones de planos.

El acabado final de la superficie del pavimento rígido se realizará según instrucciones del plano correspondiente, y será con acabado rugoso (cepillado lineal) en cada uno de los recuadros definidos por las juntas de hormigonado, con paso de llana en los 25 cm perimetrales definidos por dichas juntas en cada recuadro.

ACERAS Y BORDILLOS

El Contratista ejecutará todas las aceras e isletas de la Estación de Servicio, así como los bordillos perimetrales.

Las aceras están formadas por una base de hormigón HM-10 de 10 cm de espesor sobre la que se dispone una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, acabado ruleteado. El bordillo que delimita las isletas es de hormigón de 25x15 cm.

La acera se construirá con una pendiente transversal del 2% partiendo del bordillo y su anchura será la indicada en los planos.

Las isletas del área de suministro serán de gres porcelánico antideslizante 20x20 cm, el cual irá sobre una capa de 10 cm de mortero resistente a los hidrocarburos y sobre una solera de hormigón de HM-



10 de 10 cm de espesor. El bordillo que delimita las isletas es de tubo galvanizado de 50 mm espesor.



La zona de descarga, arqueta de carga desplazada e interior del separador de hidrocarburos irán pintadas con Betopox 92 A/R ral 5002 (color a definir), revestimiento epoxi de alta resistencia. Se dispondrán bordillos de hormigón en la separación entre pavimento rígido y flexible.

En la isleta de descarga se hormigonará primero dejándolo un poco rugoso, se dará una capa de pintura 8color por definir), se extenderá arena de sílice, una vez seco se barre y se dan dos capas de pintura más.

Los bordillos irán pintados con Betec roja y blanca.

No se admite que la pintura se mezcle con el cemento.

SEÑALIZACION

Son placas, debidamente sustentadas, que tienen como misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Estarán constituidas por chapa blanca de acero dulce de primera fusión de 1,8 mm de espesor y se construirán con relieve de 2,5 a 4 mm de espesor las orlas exteriores, símbolos e inscripciones.

Los elementos de sustentación y anclaje estarán constituidos por acero galvanizado y se unirán a las placas mediante tornillos o abrazaderas, no permitiéndose soldaduras de estos elementos entre sí, o con placas.

Las señales serán reflexivas para lo cual se emplearán pinturas y elementos reflectantes especiales para señales de circulación.

El anclaje de los postes de las señales se realizará mediante dados de hormigón en masa HM-15 con resistencia característica 15 N/mm².

Consiste en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de la carretera; los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.



Se emplearán para ello pinturas y microesferas de vidrio especiales para marcas viales reflexivas. El rendimiento de esta pintura será de 2,4 m² por litro de aglomerante pigmentado y 715 g de esferas de vidrio.

La superficie sobre la que se aplicará la pintura debe estar completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido y perfectamente seca. Previamente al pintado se efectuara un cuidado replanteo de las marcas para garantizar una perfecta terminación.

Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de vehículos mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

2.3.1 Edificio auxiliar

ESTRUCTURA DE CUBIERTA:

Es de tipo metálico. En los planos correspondientes se determinarán los perfiles de acero laminado a colocar, así como sus detalles, nudos, etc.

El constructor de la estructura metálica estará obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo, a la presentación al Director de la Obra los planos de taller, a realizar toda la estructura posible en taller, al transporte y montaje en obra, así como la colocación de apeos, andamios, riostras, etc., necesarios para el total montaje de la estructura.

En la ejecución de la estructura metálica, tanto en taller como en obra, se deberán seguir la EM-62 y la MV-104. La soldadura, corte, montaje, etc., deberán realizarse por personal especializado y soldadores cualificados siguiendo las normas UNE 14-010 y 14-035, la MV-104, CTE y el "Código de Buena Práctica" del Instituto de la Soldadura.

Todas las partes que hayan de quedar ocultas después del montaje, estarán debidamente recubiertas de una capa de imprimación de silicato de cinc de 50 micras, seca según UNE 23-093, excepto los elementos embebidos en hormigón.



Las bajantes de pluviales se situarán lo más disimuladamente posible. Se conectarán a arquetas, las cuales, a su vez estarán conectadas a la red de aguas pluviales de la Estación de Servicio.

La pintura de la estructura metálica se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones al respecto de la compañía.

La cubierta estará formada por un panel sándwich de 8 cm de espesor mínimo, con formación de pendientes con evacuación de aguas pluviales.

SOLADOS, ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS:

Los solados serán del tipo que se especifique en los planos. Su distribución será uniforme para toda la planta.

Los enlucidos de yeso en paredes y techos se harán a buena vista. Con las aristas y rincones perfectamente rectas y a nivel o a plomo según corresponda.

La unión de las paredes con los techos será a canto vivo sin escocias ni redondeos. Lo mismo los rincones y aristas verticales.

Los alicatados serán todos a línea. Se colocarán romos en los remates y esquinas. No se permitirá que el alicatado sobresalga del yeso más de 1,50 cm, no aceptándose chaflanes o biseles para apañar el enlucido con el alicatado.

Los revoques al exterior se realizarán con mortero de cemento Portland artificial.

CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA EXTERIOR:

La carpintería será de aluminio de 1,5 mm de espesor mínimo con acabado lacado. No tendrá más del 3% de impurezas, y será del color especificado en el proyecto. Deberá ser estanca al aire y agua.

Se instalará bien escuadrada, previo uso de nivel y plomada. En ningún caso, deberán desmontarse las hojas ni abrirlas mientras no hayan fraguado las barras de sujeción a la obra de fábrica.



Las dimensiones y tipo de puertas y ventanas serán las especificadas en los planos del proyecto.



Los herrajes de colgar y seguridad estarán exentos de imperfecciones y defectos que puedan afectar a su aspecto, duración y buenas condiciones de servicio.

Cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el wc del aseo masculino se colocara una rejilla de ventilación también de aluminio lacado, de lamas fijas del mismo material, con acabado en color a definir. Además dispondrá de una malla inoxidable para evitar la entrada de insectos.

Los vidrios a utilizar serán perfectamente transparentes y deberán resistir sin irisarse la acción del aire, humedad y calor. Deberán cumplir con la NTE-FVP ó PVE y las normas UNE correspondientes.

El acristalamiento será de doble hoja 6+6+4 tipo CLIMALIT como mínimo, siendo la hoja exterior del tipo STADIP de 3+3.

CARPINTERÍA INTERIOR:

Las puertas de paso, en el interior, serán de madera MDF con acabado laminado estratificado e incluso canteado, con cerco y tapajuntas del mismo acabado de la hoja. Deberán tener espesor uniforme, ser planas y poseer ángulos rectos.

Los herrajes de colgar y seguridad serán de latón y deberán quedar perfectamente ajustados en las cajas abiertas en ella, bien se trate de cercos ó elementos móviles.

Así mismo, se procurará debilitar lo menos posible los elementos sobre los que se realice el cajeado. Deberá poder sustituirse con facilidad cualquier clase de herrajes y su funcionamiento será perfecto en todo caso, sustituyéndose por cuenta del Contratista aquellos en que esto no sucediera.

Todos los herrajes estarán exentos de imperfecciones y defectos que puedan afectar en su aspecto, duración y buenas condiciones de servicio.

Las dimensiones, en cada caso, serán las especificadas en los planos.

TABIQUERÍA INTERIOR:



La tabiquería interior del edificio estará formada por tabicón de ladrillo cerámico, de hueco doble, 90 mm de espesor, recibido con mortero de cemento.



FALSOS TECHOS

El falso techo será modular conformado por planchas de escayola lisa de 0,60x0,60 m y apoyadas sobre perfilería de aluminio lacado.

Las uniones se realizarán a base de fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola.

Las varillas suspendedoras serán de 0,3 mm fijándose con gancho cerrado en ambos extremos y un número de 3 mínimos por m² no alineados y uniformemente repartidos.

El acabado se realizará con temple picado y dos manos de pintura plástica, color blanco satinado.

PINTURAS:

Antes de pintar las superficies se cuidarán que estén perfectamente lisas y limpias, y una vez seco el soporte, se aplicarán las capas de pintura plástica.

La pintura plástica estará constituida por resinas vinil-acrílicas, cargas de diferente granulometría y pigmentos de gran estabilidad, disueltos en agua. El espesor del recubrimiento variará según la rugosidad deseada, pudiendo tomarse como referencia de 0,5 a 1 mm.

El exterior del edificio se pintará según imagen corporativa en azul (a definir). Y el interior irá con pintura lisa blanca.

EQUIPAMIENTO DE SANEAMIENTO:

- APARATOS SANITARIOS: Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada y de color blanco.

GRIFERÍA: En los lavabos y urinarios de los aseos la grifería será cromada tipo PRESTO, con pulsador de cierre temporizado y caudal limitado.

- VARIOS: Se instalarán portarrollos de acero inoxidable, anti vandálicos, marca BOBRICK para empotrar o equivalente.

Los dosificadores de gel serán de 1 litro de capacidad de iguales características que los portarrollos.



Los secamanos a instalar serán por aire caliente, con caudal de aire de 43 m³/min y funcionamiento temporizado.

En el local de instalaciones se instalará un calentador eléctrico de 50 litros de capacidad, con calderín esmaltado, limitador de temperatura de seguridad, piloto testigo de funcionamiento y llaves de corte de entrada del agua fría.

2.3.2 Elemento de cubrición no cerrado y tótem de precios

ESTRUCTURA

La estructura estará constituida por perfiles laminados y tubos estructurales, de acuerdo con los Planos.

Para el cálculo y diseño de la estructura se ha seguido el Código Técnico de la edificación (CTE), DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-A.

El acero en perfiles laminados será del tipo S275JR/EN 10025.

La soldadura, corte, montaje, etc, deberán realizarse por personal especializado y soldadores cualificados siguiendo las normas UNE-287-1 y IH-035, CTE y el "Código de Buena Práctica" del Instituto de la soldadura.

Todas las soldaduras que sean posibles se realizarán en taller y tendrán una calificación 1 y 2 según UNE 14-011.

La garganta del cordón de soldadura será el 70% del menor espesor de los elementos a unir.

Las tolerancias y criterios de aceptación o rechazo tanto del suministro de los perfiles o vigas, como de los trabajos realizados en obra o taller se regirán por lo establecido en el CTE.

Las placas de asiento se nivelarán con tornillos de nivelación e irán sobre 5 cm de mortero de cemento sin retracción.



Los pernos de anclaje, cartelas y rigidizadores serán fabricados por el taller que realice la estructura metálica con las características indicadas en los planos.



El Contratista estará obligado a comprobar en obra las cotas de replanteo, a la verificación de los cálculos estructurales, a realizar toda la estructura posible en taller, al transporte y montaje en obra, así como a la colocación de apeos, andamios, riostras, etc., necesarios para el total montaje de la estructura.

CUBIERTA:

La cubierta estará formada por una chapa de acero prelacado situada sobre la estructura, galvanizada en caliente, según UNE 36-130 y UNE 36-137, con perfil 3-341-39 de ACIEROID o PL 40/250 de CSI Transformados o similar.

Se instalar un falso techo a base de chapa de aluminio lacado.

BAJANTES:

Las bajantes de pluviales serán de PVC. Las características se ceñirán a lo exigido en la Norma UNE correspondiente.

Para las uniones, empalmes, etc se emplearán las piezas necesarias especiales adecuadas. La fijeza de la instalación se asegurará mediante las bridas metálicas construidas al efecto.

PINTURA:

La pintura de la estructura metálica se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones, al respecto, de la Compañía.

Todas las partes que hayan de quedar ocultas después del montaje, estarán debidamente recubiertas de una capa de imprimación de silicato de zinc de 50 micras y una capa de pintura intumescente de 500 micras seca, según UNE-23.093, excepto los elementos embebidos en hormigón.



2.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA



El Contratista será el encargado de ejecutar las instalaciones eléctricas del Establecimiento Suministro de combustible.

Deberá coordinar con el resto de los suministradores la recepción de los equipos para su montaje y conexión cuando así le corresponda.

El ámbito de actuación del Contratista será las instalaciones exteriores, la acometida interior y la del cuadro eléctrico. En las secciones siguientes se presentará claramente el alcance de los trabajos que tendrá que realizar o ejecutar El Contratista.

2.4.1 Derivación individual

Se realizará en baja tensión para una potencia suficiente a las necesidades del Establecimiento de Suministro de combustible.

El Contratista será el encargado de ejecutar la instalación desde el punto de conexión de la compañía eléctrica, así como los módulos y equipos de medida en baja tensión y la línea de derivación individual hasta el cuadro General de Protección y Distribución situado en el Edificio. Los equipos deben ser aprobados, homologados y verificados

2.4.2 Cuadro de mando y protección

Estará constituido por armario metálico, dimensionado de forma que pueda alojar en su interior los elementos de protección contra sobre intensidades, cortocircuitos indirectos de acuerdo con el esquema unifilar. Todos los circuitos irán debidamente conectados señalizados con su correspondiente protección. El cuadro constará de un interruptor automático magneto térmico tetrapolar para protección general y de un contacto de corte general controlado desde la zona de Caja, además de los elementos de protección y control necesarios previstos en planos y memoria. Cada una de las salidas llevará protección contra sobrecargas y cortocircuitos por medio de interruptor magneto térmico.



El grado de protección mínimo será IP237, según Norma UNE 20324.



2.4.3 Luminarias y lámparas

El Contratista será el encargado de fijar y conectar las luminarias situadas en la exterior.

El Contratista realizará el tendido de cable en el elemento de Cubrición no cerrado, fijado a la estructura, hasta los puntos de las luminarias.

El Contratista deberá tener en cuenta que sólo dispondrá de 3 días para la ejecución de la totalidad de los trabajos eléctricos en el Elemento de Cubrición no cerrado.

2.4.4 Conductores

Los circuitos exteriores serán ejecutados por el Contratista. Los circuitos interiores del edificio serán ejecutados por el fabricante de éste.

Los cables serán de cobre, tipo RZ1MZ1 0,6/1kV armado en instalaciones en zonas clasificadas y tipo RV en el resto. La identificación por coloración se realizará conforme a lo indicado en la UNE 21089.

Los extremos de los cables se identificarán por medio de anillos con la designación del cable de acuerdo con el esquema unifilar.

Todos los tubos de protección o conductos eléctricos se sellarán en sus extremos con objeto de evitar acumulación de vapores y formación de atmósferas explosivas. Se preverá igualmente el llenado con arena de las arquetas eléctricas. El Contratista deberá aportar certificado del sellado y del control de atmósfera explosiva.

Se requerirá al Contratista, el certificado de calidad de los cables y participación en todas las pruebas operativas de los diferentes circuitos que le competen.

En los planos correspondientes se presenta la sección de los diferentes conductores, se indican los conductos y canalizaciones eléctricas y los detalles de zanjas y arquetas.

2.4.5 Red de tierra



Todos los elementos metálicos, tuberías y accesorios se conectarán a la red general de tierra. Se ejecutará por el Contratista.



Se instalará una red general en anillo alrededor del Establecimiento de Suministro de combustible de cable de cobre desnudo de 35 mm² con arqueta puente de control. Se instalarán derivaciones de los circuitos de protección que conexas con todas las partes estructurales de la edificación ya sean metálicas o de hormigón armado.

La resistencia a tierra se medirá en la arqueta puente prevista en el exterior del edificio. Con independencia de la red de tierras, todos los circuitos dispondrán de su conductor de protección de idénticas características que los conductores activos.

Se realizará la puesta a tierra propia de la estación de servicio, uniendo todos los elementos metálicos, tanques, surtidores, etc con acero galvanizado de 35 mm².

En los planos correspondientes se reflejan todas las características de los elementos anteriormente descritos.

2.5 INSTALACIÓN MECÁNICA

El Contratista ejecutará todas las obras de instalación mecánica, siendo el encargado de coordinar todos los trabajos y recepcionar aquellos equipos o elementos que no sean suministrados por él mismo.

Realizará a cuenta suya los ensayos que se requieran en este capítulo, proporcionando los certificados justificativos de los mismos.

2.5.1 Tanques

Se instalarán 2 tanques de 75.000 litros de capacidad. Uno de los tanques de 75.000 litros estará compartimentado para contener a distintos productos petrolíferos (gasóleo A, gasóleo A especial, gasolina sin plomo 95, gasolina sin plomo 98 y adblue) y el tanque de 75.000 litros que no dispone de



compartimentos, almacenará gasóleo A. Todos los tanques serán de doble pared acero-acero. Sus características se determinan en el plano correspondiente del proyecto.

Serán suministrados por la Propiedad, incluyendo el sistema de detección de fugas.



El Contratista los recibirá en su lugar de emplazamiento y los depositará en el foso.

El Contratista será el encargado de fijar las arquetas prefabricadas de boca de hombre en caso de instalación, sobre el marco preparado situado en la parte superior del tanque.

Junto con el tanque se suministrará una varilla de medición de aluminio calibrada.

Todos los tanques irán anclados con las eslingas correspondientes, serán textiles para soportar 10 t de empuje.

2.5.2 Pruebas

El fabricante efectuará en taller una prueba de presión neumática a 0,75 bar durante 2 h. Será certificada por una Entidad Autorizada.

En el lugar de emplazamiento, el Contratista (Instalador Autorizado) realizará una prueba de presión neumática a 30 Kpa. (0,3 bar) durante 30 min. A la misma asistirá el Técnico de la Dirección Provincial de Industria o de Entidad Colaboradora de la Administración Local. La Propiedad deberá ser avisada, para estar presente en la misma, con dos días laborables de antelación.

El Contratista es responsable de la coordinación con la Dirección Facultativa para la realización de esta prueba.

El fabricante emitirá un certificado de los ensayos realizados durante la fabricación de las mismas. El Contratista deberá aportar dicho certificado con el suministro de las tuberías.

Una vez efectuada la instalación y antes de enterrar las tuberías se procederá a realizar una prueba neumática a una presión de 2 bar durante 2 horas de duración.



Será certificada por el instalador (o Entidad Colaboradora si fuese requerido por la Administración). A continuación, durante el enterramiento o ejecución de firmes e instalación de surtidores, mantendrán las tuberías en carga, con aire a 1 bar, con manómetros en las bocas de hombre para comprobación periódica de las tuberías, hasta la terminación de los trabajos.



Una vez montados los surtidores, el Contratista volverá a poner en presión las tuberías, manteniéndolas en carga hasta el día de la puesta en marcha.

2.5.3 Tuberías

Serán suministradas e instaladas por el Contratista. Serán de material plástico de diferentes características según el servicio al que se destinen. En los planos correspondientes se presentan las especificaciones.

El Contratista deberá ser instalador homologado y estar autorizado por el fabricante de las tuberías. En los planos del proyecto se indica la fijación de las tuberías en sus tramos aéreos, y se determinan las condiciones de montaje de los diferentes servicios.

2.5.4 Surtidores

El aparato surtidor será uno de inicio, con bombas independientes para cada uno de los productos suministrados, con posibilidad a la instalación de un segundo equipo si el funcionamiento de la estación de servicio es bueno.

El suministro de los surtidores es por cuenta de la Propiedad, siendo por cuenta del Contratista la recepción y custodia de los mismos. El fabricante de los aparatos por medio de la Propiedad, suministrará igualmente los bastidores adecuados para su instalación.

El Contratista suministrará el resto de los elementos de montaje, incluidas las arquetas prefabricadas para los surtidores (en caso de instalación) y el cerco metálico de adaptación de dichas arquetas al bastidor de los surtidores. Este cerco deberá definirse en obra una vez colocada la arqueta de los surtidores y antes de colocar el bastidor del mismo.



El Contratista será quién coloque los surtidores sobre el bastidor y los fije a él.



El conexionado mecánico y eléctrico será ejecutado por el suministrador del mismo.

Una vez ejecutada la instalación mecánica y eléctrica y fijado el surtidor sobre el bastidor, se requerirá al fabricante para su conexión electro-mecánica y puesta en funcionamiento.

El Contratista es responsable de la coordinación para la realización de estos procesos.

En los planos correspondientes se representan todos los elementos, sus características y su sistema de instalación.

2.5.5 Valvulería y accesorios

Los accesorios y valvulería deben ser homologados y adecuados a la tubería correspondiente.

En el plano correspondiente se incorpora un cuadro de características de las diferentes válvulas y accesorios autorizados.

Además, se representan los diferentes elementos de montaje de los servicios de descarga, ventilación y recuperación de vapores Fase I, especificando cada uno de ellos.

En el plano correspondiente se encuentra el montaje de las tuberías de impulsión desde la arqueta de boca de hombre hasta cada una de las arquetas de los surtidores, con indicación de las especificaciones de los diferentes accesorios.

En el caso de que el Contratista quiera proponer accesorios de marcas diferentes pero similares a las definidas en planos, deberá presentar previamente a la Dirección facultativa la documentación suficiente para probar la idoneidad de los materiales.

2.5.6 Arqueta de boca de hombre



Serán prefabricadas en poliéster reforzado con fibra de vidrio, garantizando la estanqueidad conforme al informe UNE 1095052 IN. La anchura libre en el interior no debe ser inferior a 100 cm.



La tapa de la arqueta será de fundición, o de resinas sintéticas, apta para tráfico pesado, y con asa para garantizar su estanqueidad y facilitar su inspección.

El fabricante de la tapa suministrará el faldón de fibra de vidrio, (en caso de ser necesario), el cual será curvado por el Contratista.

El contratista es el encargado del montaje de todos estos elementos.

2.5.7 Arqueta de surtidor

Serán prefabricadas en poliéster reforzado con fibra de vidrio, garantizando la estanqueidad y conforme al informe UNE 1095052 IN.

Para las acometidas de las tuberías, tanto mecánicas como eléctricas a las arquetas, se utilizarán pasa tubos de diámetro adecuado para cada diámetro, con los elementos necesarios que garanticen la estanqueidad de la instalación.

2.5.8 Detección de fugas

El equipo de detección, mediante presión en la cámara intersticial de los tanques, clase III, en cumplimiento con la norma UNE.

Los electrodos dispondrán de un cable de aproximadamente 1 m de longitud. La conexión entre éste y el cable procedente de la unidad de señalización se realizará en la caja de derivación de seguridad situada sobre el manguito de 3" de la sonda de medición. La conexión en la caja será realizada por el suministrador de las sondas.



En el plano correspondiente del proyecto se determinan las características y los sistemas de conexión y montaje.



2.6 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

El Contratista ejecutará todas las obras necesarias para la instalación de saneamiento en el ámbito de la Estación de Servicio y suministrará todos los materiales necesarios para dicha instalación.

Para la ejecución de las distintas redes de saneamiento, se seguirá el diseño definido en los correspondientes planos.

El vertido final de las aguas se realizará al alcantarillado general de la red municipal de saneamiento previa solicitud de los permisos y licencias necesarios.

Es responsabilidad del Contratista el asegurar un vertido adecuado de las aguas. El Contratista estudiará la viabilidad de la solución propuesta en planos o aportará otra alternativa, que deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

2.6.1 Tuberías

Las tuberías que puedan estar en contacto con aguas hidrocarburadas serán de material resistente a hidrocarburos. Los tubos serán uniformes y carecerán de irregularidades. Las aristas de los extremos serán nítidas y las superficies frontales verticales al eje del tubo.

Los tubos no deben contener ningún defecto que pueda reducir su resistencia, impermeabilidad o durabilidad. Se rechazarán los tubos que en el momento de utilizarse presenten fisuras o cualquier otro defecto que pueda afectar a la resistencia o estanqueidad.

Los tubos se colocarán con los diámetros y las pendientes señaladas en los planos correspondientes.

PRUEBAS:



Cada una de las redes de saneamiento, una vez instaladas, será sometida a una prueba de funcionamiento, utilizándose agua con añil o cualquier otro colorante para comprobar que las conexiones son correctas y las pendientes suficientes para asegurar la escorrentía.



Se realizará una prueba de estanqueidad por tramos, taponando sus extremos. Al cabo de 3 horas se observará si no ha habido pérdidas de líquido apreciables.

2.6.2 Arquetas y pozos

Todas las arquetas tanto de paso, areneras, sifónicas y los pozos de registro podrán ser de hormigón prefabricado o de ladrillo, y se realizarán con la forma y dimensiones especificadas en el plano de detalles de la red.

Las conexiones de tubos a las arquetas se efectuarán a las cotas debidas y de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas ajustaran perfectamente el cuerpo de la obra y se colocaran de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

PRUEBAS:

Deberá comprobarse la cota superior de la solera de cada una de las arquetas con taquímetro, referenciándose con las cotas previstas.

2.7 INSTALACION DE AGUA

El Contratista ejecutará todas las obras necesarias para la instalación de agua y aire y suministrará todos los materiales necesarios para dicha instalación.

2.7.1 Abastecimiento de agua

El abastecimiento de agua al Establecimiento de Suministro de combustible se proyecta a partir de la red general.



Se realizará un armario de acometida para contador, llave general de corte y válvula antirretorno en pared de la caseta.



Se instalarán bocas de riego en la pista para su limpieza, según planos de proyecto. Para la recepción de la instalación, el Contratista deberá prever la participación en los ensayos de puesta en marcha así como todos los materiales necesarios para medir y/o comprobar los diferentes parámetros fijados en el plano correspondiente.

2.7.2 Tuberías de agua

Las tuberías serán de polietileno de alta densidad, con las características que se definen en el plano correspondiente.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados con espesores uniformes y aristas vivas, la junta será por soldadura termoplástica.

Las piezas especiales para un mismo diámetro nominal y presión normalizada serán rigurosamente intercambiables.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños todos los esfuerzos que estén llamados a soportar tanto en servicio como durante las pruebas, y serán absolutamente estancos.

Todos los elementos de la tubería llevarán la marca de fábrica, el diámetro nominal y la presión normalizada de los mismos.

Las tuberías de agua y aire se colocarán según la distribución señalada en el plano correspondiente.

Se realiza un control de calidad mediante prueba de estanqueidad a 10 kg/cm³, e hidráulica a 14 kg/cm² según las condiciones del Pliego de Condiciones Generales de condiciones de abastecimiento de agua del Ministerio de Fomento.

2.8 TELÉFONO

Las líneas de alimentación para telefonía irán hasta una caja de registro instalada en el interior (edificio auxiliar).

La instalación enterrada dentro de la parcela irá bajo tubo de PVC rígido de 125 mm de diámetro y se realizará de acuerdo con las especificaciones que marque la C.T.N.E.

Desde la caja de registro se alimentarán los puntos de toma de teléfonos y las líneas irán bajo tubo corrugado de doble capa G.P.7 s/DIN 49018 no propagador de la llama.

En el caso de que la zanja de telefonía coincida con la eléctrica, se deberá respetar una distancia de seguridad de 30 cm respecto a las canalizaciones eléctricas



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE





IV. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO EDIFICACION

SUBCAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.01	m3 EXCAVACIÓN DE TIERRAS EN APERTURA DE ZANJAS Y ZAPATAS DE CIMENTA								
	m³. Excavación de tierras en terreno de consistencia media- floja, con retroexcavadora, con extracción de tierras a los bordes, en apertura de zanjas y zapatas de cimentación, i/p.p. de costes indirectos y medios auxiliares.								
	zapatas marquesina	7	4,15	2,20	0,90		57,52		
	zapatas edificio	1	3,10	1,10	0,55		1,88		
		3	1,25	2,25	0,60		5,06		
		1	1,45	1,45	0,55		1,16		
		1	0,95	0,95	0,55		0,50		
		1	1,20	1,20	0,50		0,72		
		1	1,05	1,05	0,55		0,61		
		1	1,05	2,05	0,55		1,18		
		1	1,08	1,85	0,55		1,10		
		1	0,85	1,65	0,55		0,77		
		2	0,85	1,25	0,55		1,17		
		1	2,45	2,30	0,55		3,10		
	v. riostras edificio	1	3,23	0,40	0,50		0,65		
		1	4,19	0,40	0,50		0,84		
		1	3,00	0,40	0,50		0,60		
		1	4,48	0,40	0,50		0,90		
		1	4,31	0,40	0,50		0,86		
		1	1,45	0,40	0,50		0,29		
		1	0,67	0,40	0,50		0,13		
		1	2,59	0,40	0,50		0,52		
		1	1,72	0,40	0,50		0,34		
		1	2,64	0,40	0,50		0,53		
		1	2,15	0,40	0,50		0,43		
		1	1,14	0,40	0,50		0,23		
		1	3,55	0,40	0,50		0,71		
		1	3,39	0,40	0,50		0,68		
		1	1,35	0,40	0,50		0,27		
							82,75	12,23	1.012,03
1.02	m3 TRANSPORTE TIERRAS < 10 km CARGA MECÁNICA								
	m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero autorizado, con un recorrido total de hasta 10 Km, en camión volquete de 10 t, i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos y medios auxiliares y pago de canon a vertedero.								
	igual partida 1.01	1	82,75				82,75		
	30% incremento exponjamiento	1	24,82				24,82		
							107,57	2,98	320,66
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								1.332,69

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YESTSRZPP comprobable en http://coile.e-visado.net

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN									
2.01	m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20/P/40 VERTIDO DIRECTO O CON GRÚA								
	m3. Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., elaborado en central en relleno de elementos de cimentación, incluso vertido directo o con con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C, con p.p. de medios auxiliares.								
	zapatas marquesina	7	4,15	2,20	0,10		6,39		
	zapatas edificio	1	3,10	1,10	0,10		0,34		
		3	1,25	2,25	0,10		0,84		
		1	1,45	1,45	0,10		0,21		
		1	0,95	0,95	0,10		0,09		
		1	1,20	1,20	0,10		0,14		
		1	1,05	1,05	0,10		0,11		
		1	1,05	2,05	0,10		0,22		
		1	1,08	1,85	0,10		0,20		
		1	0,85	1,65	0,10		0,14		
		2	0,85	1,25	0,10		0,21		
		1	2,45	2,30	0,10		0,56		
	v. riostras edificio	1	3,23	0,40	0,10		0,13		
		1	4,19	0,40	0,10		0,17		
		1	3,00	0,40	0,10		0,12		
		1	4,48	0,40	0,10		0,18		
		1	4,31	0,40	0,10		0,17		
		1	1,45	0,40	0,10		0,06		
		1	0,67	0,40	0,10		0,03		
		1	2,59	0,40	0,10		0,10		
		1	1,72	0,40	0,10		0,07		
		1	2,64	0,40	0,10		0,11		
		1	2,15	0,40	0,10		0,09		
		1	1,14	0,40	0,10		0,05		
		1	3,55	0,40	0,10		0,14		
		1	3,39	0,40	0,10		0,14		
		1	1,35	0,40	0,10		0,05		
							11,06	45,90	503,95
2.02	m3 HORMIGÓN ARMADO HA-25/ P/40 VERTIDO DIRECTO O CON GRUA								
	m3. Hormigón armado HA-25/P/40, consistencia plástica, Tmáx.25 mm., elaborado en central en relleno de elementos de cimentación, incluso armadura, encofrado y desencofrado, vertido directo o con con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME , EHE y CTE-SE-C, con p.p. de medios auxiliares.								
	zapatas marquesina	7	4,15	2,20	0,80		51,13		
	zapatas edificio	1	3,10	1,10	0,45		1,53		
		3	1,25	2,25	0,50		4,22		
		1	1,45	1,45	0,45		0,95		
		1	0,95	0,95	0,45		0,41		
		1	1,20	1,20	0,40		0,58		
		1	1,05	1,05	0,45		0,50		
		1	1,05	2,05	0,45		0,97		
		1	1,08	1,85	0,45		0,90		
		1	0,85	1,65	0,45		0,63		
		2	0,85	1,25	0,45		0,96		
		1	2,45	2,30	0,45		2,54		
	v. riostras edificio	1	3,23	0,40	0,40		0,52		
		1	4,19	0,40	0,40		0,67		
		1	3,00	0,40	0,40		0,48		
		1	4,48	0,40	0,40		0,72		
		1	4,31	0,40	0,40		0,69		
		1	1,45	0,40	0,40		0,23		
		1	0,67	0,40	0,40		0,11		
		1	2,59	0,40	0,40		0,41		
		1	1,72	0,40	0,40		0,28		
		1	2,64	0,40	0,40		0,42		



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	2,15	0,40	0,40	0,34			
		1	1,14	0,40	0,40	0,18			
		1	3,55	0,40	0,40	0,57			
		1	3,39	0,40	0,40	0,54			
		1	1,35	0,40	0,40	0,22			
							71,70	88,14	6.319,44
2.03	m2 SOLERA H .ARM.HA-25+ MALLAZO 15#15x15x6+ENCACHADO15 m2. Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/40/, Tmáx.20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón, lámina de plástico polietileno negro de 400 micras de espesor, colocada sobre el encachado, para aislamiento de humedades y barrera de vapor. Según NTE-RSS y EHE, con p.p. de medios auxiliares.	1	141,80			141,80			
	edificio						141,80	12,27	1.739,89
TOTAL SUBCAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN									8.567,88
SUBCAPÍTULO 03 ESTRUCTURA									
3.01	kg ACERO LAMINADO S275 JR EN PERFILES EN ESTRUCTURAS. kg. Acero laminado S275 JR en perfiles para estructuras. , con una tensión de rotura de 410 N/mm², unidas entre sí mediante tornillería o soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y una mano de imprimación con pintura de fosfato de zinc 60 y una de terminación, totalmente montado y colocado , según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992, con p.p. de medios auxiliares.	1	20.527,58			20.527,58			
	estructura marquesina 1 y 2								
	correas marquesina 1	1	738,00			738,00			
	correas marquesina 2	1	1.098,00			1.098,00			
	estructura edificio	1	6.786,25			6.786,25			
							29.149,83	0,78	22.736,87
3.02	kg CORREA CHAPA GALVANIZADA EN FRIO Z-225x2,5 kg. Correa de chapa galvanizada conformada en frío Z-225x2,5, calidad S275, con una tensión de rotura de 410 N/mm², totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992, con p.p. de medios auxiliares.	1	938,00			938,00			
	edificio								
							938,00	1,56	1.463,68
3.03	m2 FORJADO COLABORANTE, H=17,5/12 cm m². Forjado colaborante, canto total 17,5 cm, con chapa colaborante de acero CURBIMETAL CM-55-880 de 8 mm de espesor, 55 mm de canto y 17,6 mm de intereje y capa de 12 cm de hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de positivos (1 redondo del 12 por nervio) y mallazo antifisuración (redondos del 6 cada 25 cm), con una sobrecarga admisible de 301 kp/m², incluso p.p de remates de borde en "C" y "V", apuntalamiento según indicaciones del fabricante, totalmente terminado.	1	63,10			63,10			
							63,10	37,96	2.395,28
3.04	m2 CUBIERTA PANEL SÁNDWICH DE ACERO DE 35 mm m2. Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero color a elegir, en perfil comercial, formada por chapa prelacada en su cara exterior y chapa galvanizada en su cara interior de 0,6 mm de espesor, y núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR) de 40 kg/m3 con un espesor total de 35								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mm. Totalmente montada sobre correas metálicas o soporte estructural (no incluido); i/p.p. de tornillería, solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, lima tesas, cumbreira, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm de espesor y 500 mm de desarrollo medio sobre paredes y remate coronación paneles prefabricados de fachada, juntas de estanqueidad y sellado, medios auxiliares, totalmente terminada. Conforme a NTE-QTG-8, con p.p. de medios auxiliares de elevación y montaje y transporte y medidas de seguridad colectivas..								
	edificio	1	79,55			79,55			
		1	63,80			63,80			
3.05	m2 CUBIERTA PANEL SÁNDWICH CHAPA PRELACADA/GALVANIZADA + AISLAM. EP Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, formada por chapa prelacada en su cara exterior y chapa galvanizada en su cara interior de 0,5 mm de espesor, y núcleo aislante de espuma de poliuretano PUR de 40 kg/m3 de densidad, con un espesor total de 30 mm, con clasificación de reacción al fuego M-1. Totalmente montada sobre correas metálicas o soporte estructural (no incluido); i/p.p. mano de obra, remate perimetral de cubierta realizado con chapa plegada lacada de 0,6 mm de espesor y 0,50 m de desarrollo, solapes, tornillería, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares de elevación, montaje y transporte y medidas de seguridad colectivas. Conforme a NTE-QTG-8.						143,35	22,25	3.189,44
	marquesina	2	20,50	2,94		120,54			
		2	20,50	2,75		112,75			
		2	30,50	2,94		179,34			
		2	30,50	2,75		167,75			
3.06	mI CANALÓN ALUMINIO LACADO 30 cm DESARROLLO m. Canalón visto de chapa de aluminio prelacado en color a elegir, de 30 cm de desarrollo y 0,6 mm de espesor, fijado mediante ganchos ocultos con tornillo autorroscante de 40 mm, i/p.p. piezas especiales según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.						580,38	20,19	11.717,87
	edificio	1	14,33			14,33			
		1	14,50			14,50			
		1	1,65			1,65			
3.07	mI BAJANTE PLUVIALES ALUMINIO LACADO 120 mm m. Bajante en aluminio prelacado en color, de 120 mm de diámetro, para evacuación de aguas pluviales, fijada con abrazaderas a la pared, i/codos y piezas especiales, medios auxiliares y de seguridad, totalmente colocada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.						30,48	14,24	434,84
	edificio	2	1,31			2,62			
		2	3,30			6,60			
3.08	mI BAJANTE PLUVIALES DE PVC 125 mm m. Tubería de PVC de 125 mm serie F color gris, UNE 53.114 ISO-DIS 3633 para bajantes de pluviales, i/codos, injertos, abrazaderas y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.						9,22	14,08	129,82
	edificio	2	4,06			8,12			
	marquesina	5	5,60			28,00			
		10	3,00			30,00			
3.09	mI CANALÓN CHAPA GALVANIZADA DESARROLLO 600 mm y 2 mm espesor. m. Canalón de chapa de acero galvanizado de 600 mm de desarrollo y 2 mm de espesor, colocado con soportes de acero galvanizado, i/p.p. de solapes, y embocadura a bajante, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.						66,12	9,28	613,99
	marquesina	2	20,50			41,00			
		2	30,50			61,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

							102,00	18,04	
--	--	--	--	--	--	--	--------	-------	--

TOTAL SUBCAPÍTULO 03 ESTRUCTURA.....

SUBCAPÍTULO 04 ALBAÑILERÍA

4.01 m2 PANEL PREFABRICADO NEGRO LISO E=10 CM FACHADAS

m2. Suministro y colocación de hoja exterior de fachada realizada con paneles prefabricados RUBIERA o similar, de 10 cm de espesor de hormigón armado HA-25, con acabado exterior NEGRO LISO, malla corrugada electro soldada y barras de refuerzo de acero de límite elástico 500Mpa, despiece según planos de fachada, terminados en la planta de prefabricación.

Incluso p.p. de anclajes metálicos para sujeción al forjado y la estructura y demás piezas auxiliares, sellado a una cara de juntas entre prefabricados y de dilatación (incluyendo limpieza de bordes, fondo de junta de cordón rígido de celda cerrada de espuma de poliuretano, imprimación de bordes y el sellado exterior con producto elastómero y/o silicona neutra).

Incluso replanteo, nivelados, aplomados, materiales, portes, montaje, fijación, limpieza de paneles y la totalidad de medios auxiliares y de seguridad, totalmente acabada.

Los paneles se montarán con la grúa de obra.

Paneles conforme a EHE-08 y DPC o RPC (marcado CE).

Medida la superficie de los paneles, tomando la mayor de las dimensiones en ancho y alto. Los huecos dentro de los paneles no son deducibles y los paneles con recortes se medirán con las dimensiones máximas de su forma rectangular, cualquiera que sea su medida, con p.p. de medios auxiliares.

alzado principal	1	48,74	48,74
	1	14,47	14,47
lateral izquierdo 1	1	30,60	30,60
lateral izquierdo 2	1	39,52	39,52
lateral derecho	1	14,00	14,00
alzado posterior	1	82,82	82,82
chaflán	1	5,88	5,88

							236,03	80,64	19.033,06
--	--	--	--	--	--	--	--------	-------	-----------

4.02 m2 TRASDOSADO AUTOPORTANTE C/600 15+15+70 AT6+6

m2. Trasdosado autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por la cara externa dos placas de yeso laminado acústico de 15 mm. de espesor, con aislamiento formado por una capa de lana mineral de 6 cm. de espesor y 40 kg/m3 de densidad con barrera de vapor al interior mas panel de 6 cm. de espesor de poliestireno extruido de 40 Kg/m3 de densidad anclado con grapas de plástico a la hoja exterior del cerramiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, banda acústica en todo el perímetro y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY, con p.p. de medios auxiliares.

	1	6,85	3,00	20,55
	1	2,20	3,61	7,94
	1	3,41	3,25	11,08
	1	14,15	3,00	42,45
	1	1,50	3,12	4,68
	1	3,80	3,48	13,22

							99,92	22,27	2.225,02
--	--	--	--	--	--	--	-------	-------	----------

4.03 m2 TRASDOSADO AUTOPORTANTE C/600 15+15+70 AT6+6 ANTIHUMEDAD

m2. Trasdosado autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por la cara externa dos placas de yeso laminado acústico de 15 mm. de espesor, tipo Pladur W.A. para ambiente húmedo, con aislamiento formado por una capa de lana mineral de 6 cm. de espesor y 40 kg/m3 de densidad con barrera de vapor al interior mas panel de 6 cm. de espesor de poliestireno extruido de 40 Kg/m3 de densidad anclado

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	con grapas de plástico a la hoja exterior del cerramiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, banda acústica en todo el perímetro y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY, con p.p. de medios auxiliares								
	aseos y vestuarios	1	2,50		3,00		7,50		
		1	6,15		3,00		18,45		
		1	5,50		3,00		16,50		
							42,45	22,99	975,33
4.04	m2 TABIQUE SENCILLO 15+15+70+15+15 C/400 m2. Tabique de estructura simple formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara dos placas de 15 mm. de espesor, placas de tipo Fonix, con aislamiento a base de lana de roca de 6 cm. y 70 Kg/m3 de densidad. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, con banda acústica en todo el perímetro y encuentros y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY, con p.p. de medios auxiliares.								
	almacen	1	5,78		3,00		17,34		
		1	0,96		3,00		2,88		
	oficina	1	3,63		3,00		10,89		
		1	0,78		3,00		2,34		
		1	1,84		3,00		5,52		
							38,97	18,01	701,55
4.05	m2 TABIQUE SENCILLO 15+15+70+15+15 C/400 ANTIHUMEDAD m2. Tabique de estructura simple formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara dos placas de 15 mm. de espesor, placas de tipo Pladur Fonix W.A. para ambiente húmedo, con aislamiento a base de lana de roca de 6 cm. y 70 Kg/m3 de densidad. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, con banda acústica en todo el perímetro y encuentros y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY, con p.p. de medios auxiliares.								
	aseos y vestuarios	1	5,45		3,00		16,35		
		1	3,53		3,00		10,59		
		1	1,20		3,00		3,60		
		2	2,34		3,00		14,04		
		1	1,83		3,00		5,49		
		1	1,94		3,00		5,82		
		1	2,09		3,00		6,27		
		1	0,78		3,00		2,34		
		1	1,30		3,00		3,90		
		1	0,60		3,00		1,80		
		1	1,79		3,00		5,37		
		1	5,60		3,00		16,80		
		1	0,90		3,00		2,70		
		1	4,20		3,00		12,60		
							107,67	18,80	2.024,20
4.06	m2 FALSO T. REGISTRABLE PLACAS YESO LAMINADO VINILO 120X60 m2 Falso techo registrable, formado por placas de yeso laminado lisa acabado con vinilo blanco VTR "KNAUF", de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista para techos registrables BC, según UNE-EN 13964. Perfil primario EASY T - 24/38/3700 mm "KNAUF", perfil secundario EASY TG - 24/32/600 mm "KNAUF" y perfil angular EASY L - 25/25/3050 mm "KNAUF" en color blanco de acero galvanizado, según UNE-EN 13964. Cuelgue Nonius "KNAUF", seguro Nonius "KNAUF", parte superior Nonius "KNAUF", 530/630 y varilla de cuelgue "KNAUF" de 100 cm. Colocación de material absorbente tipo lana de roca de 50 mm de espesor y densidad 70 kg/m3 en la cámara de aire. Nivel de aislamiento acústico a ruido aéreo: RA = 50 dBA, l/p.p. de paso de instalaciones, Totalmente acabado; l/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y p.p. de medios auxiliares.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	vestuario adapt. mujeres	1	10,00			10,00			
	vestuario hombres	1	6,75			6,75			
	aseo hombres	1	4,85			4,85			
	cabina	1	2,80			2,80			
	aseo adapt. mujeres	1	5,20			5,20			
	vestibulo independencia	1	4,25			4,25			
							33,85	14,58	493,83
4.07	m2 FALSO TECHO REGISTRABLE YESO LAMINADO VINILICA COLOR 60x60 m2. Falso techo registrable de placas de yeso laminado de placa vinílica decorada en color blanco, marfil o gris perla de 60x60 cm. y 13 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, con panel de lana mineral de 40 mm. de espesor sobre la placa, i/p.p. de paso de instalaciones, elementos de remate, accesorios de fijación, totalmente terminado, s/NTE-RTP-17, con p.p. de medios auxiliares.								
	oficina	1	9,10			9,10			
	punto cobro	1	8,10			8,10			
	entrada-tienda	1	49,00			49,00			
	almacen	1	21,30			21,30			
							87,50	16,20	1.417,00
4.08	m2 FÁBRICA BLOQUE TERMOARCILLA 30x19x24 m2. Fábrica de 24 cm de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machihembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm, sentado con mortero de cemento Portland EN 197-1- CEM II/B-P 32,5 R y arena de río M7,5 según UNE-EN 998-2 para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según CTE/ DB-SE-F.								
	salto cubierta	1	14,20	0,75		10,65			
							10,65	22,41	238,67
4.09	ud AYUDAS DE ALBAÑILERÍA A LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO ud. Ayudas de los trabajos conjuntos de albañilería necesarios para la correcta ejecución y montaje de todas las instalaciones del edificio, i/porcentaje estimado para consumo de pequeño material y empleo de medios auxiliares.								
		1				1,00			
							1,00	2.179,02	2.179,02
TOTAL SUBCAPÍTULO 04 ALBAÑILERÍA									29.289,88
SUBCAPÍTULO 05 SOLADOS Y ALICATADOS									
5.01	m2 ALICATADO PORCELÁNICO TÉCNICO 30x60 cm. NATURAL m2. Alicatado con azulejo de gres porcelánico técnico natural 1ª calidad, de 30x60 cm. acabado en color o imitación piedra natural a elegir (Bla-Al s/UNE-EN-14411), recibido con adhesivo C1TE s/EN-12004 porcelánico especial piezas grandes, colocado sobre pladur, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 ibersec junta color fina (< 3mm) y limpieza, con p.p de costes indirectos y medios auxiliares, s/NTE-RPA.								
	aseos y vestuarios	4	1,83		2,50	18,30			
		2	2,64		2,50	13,20			
		2	0,90		2,50	4,50			
		4	2,34		2,50	23,40			
		4	1,20		2,50	12,00			
		2	2,23		2,50	11,15			
		5	0,10		2,50	1,25			
		1	1,64		2,50	4,10			
		1	2,77		2,50	6,93			
		1	2,35		2,50	5,88			
		2	0,60		2,50	3,00			
		1	0,70		2,50	1,75			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	2,09		2,50	5,23			
		1	1,94		2,50	4,85			
		1	2,06		2,50	5,15			
		1	2,69		2,50	6,73			
		1	1,39		2,50	3,48			
		2	1,80		2,50	9,00			
		1	0,78		2,50	1,95			
		2	1,30		2,50	6,50			
		1	1,20		2,50	3,00			
		2	1,30		2,50	6,50			
		2	0,65		2,50	3,25			
		1	1,79		2,50	4,48			
		1	1,82		2,50	4,55			
		1	0,50		2,50	1,25			
							171,38	20,16	3.455,92
5.02	m2 SOLADO GRES PORCELÁNICO 40x40cm. CLASE 2 S/ RODAPIE m2. Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado 1ª calidad (Bla- s/UNE-EN-14411), en baldosas de grano fino de 40x40 cm. color granito a elegir, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004 porcelánico especial piezas grandes, sobre base de mortero de cemento y arena de río, s/i. recocado de mortero, i/piezas especiales, ejecución de cortes, rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 Ibersec junta fina (< 3mm) blanco y limpieza, s/NTE-RSR-2, Clase 2. totalmente acabado, con p.p de costes indirectos y medios auxiliares. vestuario adaptado M. 1 10,00 10,00 vestuarios hombres 1 6,75 6,75 aseo hombres 1 4,85 4,85 cabina 1 1,65 1,65 ducha 1 2,80 2,80 aseo adaptadp M. 1 5,20 5,20						31,25	20,80	650,00
5.03	m2 SOLADO GRES PORCELANICO 40x40cm. CLASE 2 C/ RODAPIE m2. Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado 1ª calidad (Bla- s/UNE-EN-14411), en baldosas de grano fino de 40x40 cm. color granito a elegir, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004 porcelánico especial piezas grandes, sobre base de mortero de cemento y arena de río, s/i. recocado de mortero, i/piezas especiales, ejecución de cortes, rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 Ibersec junta fina (< 3mm) blanco y limpieza, s/NTE-RSR-2, Clase 2. con p.p rodapie del mismo material, totalmente acabado, con p.p de costes indirectos y medios auxiliares. vestibulo independencia 1 4,25 4,25						4,25	22,82	96,99
5.04	m2 SOLADO TERRAZO 40x40x3,4 cm. MICROGRANO C/ RODAPIE m2. Solado de terrazo interior micrograno, uso intensivo, s/norma UNE 127020, de 40x40x3,4 cm. en color claro a elegir, con pulido inicial en fábrica y posterior pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento y resbalamiento, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/ ejecución de cortes, juntas de dilatación con piezas especiales y limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26. Incluso con rodapié del mismo material, totalmente acabado, con p.p de costes indirectos y medios auxiliares. oficina 1 9,10 9,10 punto cobro 1 8,10 8,10 entrada- tienda 1 49,00 49,00 almacen 1 21,30 21,30						87,50	20,20	1.767,50
5.05	ml HUELLA PREFABRICADA DE TERRAZO MICROGRANO ml. huella prefabricada de terrazo, acabado superficial micrograno, en color claro a elegir, con puli-								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

do inicial en fábrica y posterior pulido y abrillantado final en obra, uso intensivo, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento y resbalamiento, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/piezas especiales, ejecución de cortes, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-21, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, totalmente acabado, con p.p. de costes indirectos y medios auxiliares.

entrada	1	1,20	1,20
---------	---	------	------

5.06

m2 SOLERA MORTERO DE CEMENTO DE 8cm. ESPESOR PARA PAVIMENTO

m2. Solera base para pavimento, de 8 cm de espesor, de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, elaborado en obra, vertido y colocación, maestreada y fratasada y p.p. de juntas, aserrado de las mismas, realizada sobre aislante de suelo, con p.p. de medios auxiliares.

igual partida 5.02	1	31,25	31,25
igual partida 5.03	1	4,25	4,25

1,20	28,58	34,30
------	-------	-------

5.07

m1 VIERTEAGUAS DE ALUMINIO

m. Vierteaguas de chapa de aluminio lacado en color a elegir, con un espesor mínimo de 15 micras, espesor 1,5 mm, desarrollo 30 cm, con goterón, con clara pendiente cubriendo los alféizares, recibido con capa de regularización de mortero de cemento hidrófugo M-5 de 4 cm de espesor, creando una pendiente suficiente para evacuar el agua, incluso p/p de preparación y regularización del soporte.

ventanas	6	0,70	4,20
	2	1,50	3,00
	1	2,00	2,00
	1	1,17	1,17
	1	1,71	1,71
	1	2,79	2,79
	1	5,20	5,20

35,50	6,01	213,66
-------	------	--------

20,07	20,42	409,93
-------	-------	--------

TOTAL SUBCAPÍTULO 05 SOLADOS Y ALICATADOS 6.627,00

SUBCAPÍTULO 06 CARPINTERÍA

6.01

ud PUERTA DE PASO EN BLOK MACIZA LACADO A ELEGIR DE 825 mm

ud. Puerta de paso en blok, maciza lacado a elegir, medidas 2110x825x35, lisa, cerco MDF lacado rechapado con goma medidas 120 x 28 extensible, molduras MDF lacado rechapado medidas 90 x 12.

Herrajes:

4 bisagras de 100 x 86, picaporte con llave, manivela interior y exterior con placa, totalmente montada, incluso suministro y colocación de precerco en madera de pino y p.p. de medios auxiliares.

aseos y vestuarios	6	6,00
oficina	1	1,00
almacen	1	1,00

8,00	197,74	1.581,92
------	--------	----------

6.02

ud PUERTA DE P. EN BLOK MACIZA LACADO A ELEGIR CORR.1 HOJA 925 mm

ud. Puerta de paso en blok 1 hoja maciza lacado a elegir, medidas de hoja 2110x925x35 corredera, lisa, cerco MDF lacado rechapado con goma medidas 110, molduras MDF lacado rechapado medidas 90 x 12.

Herrajes: juego de poleas y carril galvanizados y manetas de cierre tipo Klein o similar, totalmente montada, incluso suministro y colocación de armazón de chapa galvanizada grecada y p.p. de medios auxiliares.

aseos y vestuarios adapt.	3	3,00
---------------------------	---	------

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

6.03 ud PUERTA AUTOMATICA CORREDERA 2 HOJAS DE VIDRIO

ud. Puerta automática corredera con hojas de vidrio sin perfilera, para dos hojas fijas y dos móviles con paso libre central, i/carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior, acristalamiento con vidrio laminar 6+6 transparente. Montaje, conexionado y puesta en marcha, con p.p. de medios auxiliares.

puerta entrada

1

1,00

3,00

253,73



6.04 m2 CARPINTERÍA ALUMINIO COLOR A ELEGIR FIJA SISTEMA CORTIZO 70 INDU

m2. Suministro y colocación de carpinterías formadas por ventanales fijos de canal europeo serie Cor-70 Industrial "CORTIZO SISTEMAS", con modulación general según plano, que comprende: Perfiles de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5. Marco y hoja tienen una profundidad de 70 mm. y 78 mm. Rectivamente tanto en ventanas como en balconeras. El espesor medio de los perfiles de aluminio es de 1,9 mm. en ventanas y en puertas. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico obtenida por inserción de varillas aislantes de poliamida 6.6 de 35 mm. de profundidad reforzadas con un 25 % de fibra de vidrio. Estanqueidad por un sistema de triple junta de EPDM. Accesorios, herrajes de colgar lacados y apertura homologados con la serie suministrados por STAC, tornillería de acero cincado, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Tratamiento superficial: Lacado, color RAL- ESTÁNDAR dentro de la carta del fabricante, efectuado con un ciclo completo que comprende desengrase, decapado de limpieza en sosa cáustica, lavado, oxidación controlada, secado y termolacado mediante polvos de poliéster con aplicación electrostática y posterior cocción a 200 ° C. La calidad de la capa de lacado está garantizada por el sello QUALICOAT estando su espesor comprendido entre 60 y 100 micras. Colocación sobre premarco de aluminio y recercado de carpinterías. Incluso doble acristalamiento formado por vidrio exterior de 6mm Templado, cámara de gas argón de 16mm y vidrio interior laminar de seguridad 4+4 Bajo Emisivo. Fabricación, transporte, colocación, fijación en obra y sellado, con p.p. de medios auxiliares.

ventanas

1

2,79

2,80

7,81

1

2,80

2,80

7,84

1

1,71

2,80

4,79

1

1,17

2,80

3,28

1

2,00

1,80

3,60

2

0,70

1,80

2,52

2

1,50

1,80

5,40

2

0,70

4,20

5,88

2

0,70

1,90

2,66

2

1,20

2,15

5,16

48,94

162,29

7.942,17

TOTAL SUBCAPÍTULO 06 CARPINTERÍA 11.523,47

SUBCAPÍTULO 07 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

07.001 ud INSTALACIÓN TUBO F-C ASEO LAVABO+INODORO

ud. Instalación de fontanería para un aseo dotado de lavabo e inodoro, realizada con tuberías multicapa PERT-AL-PERT para las redes de agua fría y caliente, utilizando el sistema M-Fitting de derivaciones por tés y con tuberías de PVC serie C para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de consumo, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería. Todas las tomas de agua y desagües se entregarán con tapones.

4

4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.002	ud INSTALACIÓN TUBO F-C DUCHA ud. Instalación de barra de bar dotándola con toma para ducha, realizada con tuberías multicapa PERT-AL-PERT para las redes de agua fría y caliente, utilizando el sistema M-Fitting de derivaciones por tés y con tuberías de PVC serie C para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de consumo, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería. Todas las tomas de agua y desagües se entregarán con tapones.	4				4,00	4,00	99,86	
07.003	ud INODORO THE GAP TANQUE BAJO BLANCO ud. Inodoro de Roca o similar, modelo The Gap de tanque bajo en blanco, con asiento de caída amortiguada pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente instalado.	4				4,00	4,00	144,03	576,12
07.004	ud LAVABO MERIDIAN SEMIPED. BLANCO GRIFO TEMP. PRESTO 404 ud. Lavabo de Roca o similar, modelo Meridian de 65x53 cm, con semipedestal (serie suspendida), en blanco con grifería temporizada de 1/2" marca Presto 3000 o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm, y latiguillos flexibles de 20 cm, totalmente instalado.	5				5,00	5,00	242,66	970,64
07.005	ud LAVABO MERIDIAN 62x48 cm GRIFO TEMP. PRESTO 3000 ud. Lavabo para encastrar en encimera de Roca o similar, modelo Meridian en blanco de 62x48 cm, con grifería temporizada de 1/2" marca Presto 3000 o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, sifón individual de PVC y latiguillos flexibles de 20 cm, totalmente instalado.	1				1,00	1,00	205,10	1.025,50
07.006	m ENCIMERA DE COCINA SILESTONE BLANCO CITY m. Encimera Silestone color blanco City y canto recto, de 2 cm de espesor y 53 cm de ancho total, con copete del mismo material realizando los huecos necesarios para lavabo, incluso montaje. Totalmente terminada.	1	1,50			1,50	1,00	163,43	163,43
07.007	ud TERMO ELÉCTRICO JUNKERS ELACELL ES 050-5E DE 250 L ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo ES 050-5E, con una capacidad útil de 50 litros. Potencia 1,6 kW. Ajuste de temperatura en intervalos de 10°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 109 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 bar. Dimensiones 585 mm de alto y 486 mm de diámetro.	1				1,00	1,50	192,92	289,38
07.008	ud BARRA DE APOYO SUELO ABATIBLE ud. Barra de apoyo al suelo abatible provista de porta-papel higiénico, para lavabo ó WC de 86 cm modelo Prestobar 175 fabricada en nylon fundido con alma de aluminio de 35 mm de diámetro exte-						1,00	222,60	222,60



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	rior en color blanco, instalada.	2				2,00			
07.009	ud ESPEJO RECLINABLE ud. Espejo reclinable de 68x60 cm, modelo Prestobar 240 fabricado en nylon fundido con alma de aluminio de 35 mm de diámetro exterior en color blanco, instalado.	1				1,00	2,00	279,15	
07.010	ud P.DUCHA PORC.70x70 BLA. Plato de ducha de porcelana, de 70x70 cm.mod. Odeon de Jacob Delafon, en blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.						1,00	281,85	281,85
	Total cantidades alzadas						4,00		
07.011	ud INSTALACIÓN SOLAR Instalación completa de energía solar con placas solares y depósito de acumulación para el almacenamiento de 250 litros.						4,00	116,43	465,72
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	4.114,70	4.114,70
TOTAL SUBCAPÍTULO 07 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO									9.067,68

SUBCAPÍTULO 08 PINTURAS

[illegible]

TOTAL SUBCAPÍTULO 08 PINTURAS	1.112,58
-------------------------------------	----------

SUBCAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS

09_01	<p>m3 CLASIFICACIÓN Y DEPÓSITO A PIE DE OBRA DE LOS RESIDUOS DE CONSTR</p> <p>Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.</p>	8	8,00			
				8,00	11,22	89,76

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09_02	m3 TRANSPORTE DE TIERRAS CON CAMIÓN DE LOS PRODUCTOS PROCEDENTES DE Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. igual partida 1.01 30% incremento exponjamiento	1 1	82,75 24,82			82,75 24,82			
							107,57	3,61	388,33
09_03	m3 CANON DE VERTIDO POR ENTREGA DE TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVA Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. igual partida 1.01 30% incremento exponjamiento	1 1	82,75 24,82			82,75 24,82			
							107,57	1,72	185,22
09_04	ud TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES DE LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.	2				2,00			
							2,00	78,59	157,18
09_05	m3 TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS VEGETALES PRODUCIDOS DURANTE L Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.	4				4,00			
							4,00	2,96	11,84
TOTAL SUBCAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									832,33
TOTAL CAPÍTULO EDIFICACION									112.872,38



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO ESTACIÓN DE SERVICIO
SUBCAPÍTULO 01EST MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.002	m³ EXC. MECÁNICA POZOS TERRENO FLOJO								
	m³. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Tanques	1	23,90	4,00	4,85		463,66		
	Zona de descarga	1	6,00	1,00	2,00		12,00		
	Surtidores	5	1,00	1,50	1,50		11,25		
	Preinst surtidores	2	1,00	1,50	1,50		4,50		
	Separador hc	1	5,50	1,40	2,00		15,40		
							506,81	10,08	5.108,34
01.003	m³ EXC. MECÁNICA ZANJAS TERRENO FLOJO								
	m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Red de sanenamiento	1	30,00	1,00	1,00		30,00		
		1	23,00	1,00	1,00		23,00		
							53,00	6,25	331,75
01.004	m³ TRANSPORTE TIERRAS 10/20 km CARGA MECÁNICA								
	m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km, en camión volquete de 10 t, i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	Tanques	1	23,90	4,00	4,85		463,66		
	Zona de descarga	1	6,00	1,00	2,00		12,00		
	Surtidores	5	1,00	1,50	1,50		11,25		
	Preinst surtidores	2	1,00	1,50	1,50		4,50		
	Separador hc	1	5,50	1,40	2,00		15,40		
	ESPONJAMIENTO								
	Incremento 20%	0,2	506,81				101,36		
							608,17	6,67	4.056,19
01.005	m³ CANON DE VERTIDO TIERRA								
	m³. Canon de vertido de tierras al vertedero, i/tasas y p.p. de costes indirectos.								
	Tanques	1	23,90	4,00	4,85		463,66		
	EXPLANACION	1	32,00	12,00	0,30		115,20		
	Zona de descarga	1	6,00	1,00	2,00		12,00		
	POZOS								
	Surtidores	5	1,00	1,50	1,50		11,25		
	Preinst surtidores	2	1,00	1,50	1,50		4,50		
	Separador hc	1	5,50	1,40	2,00		15,40		
	ESPONJAMIENTO								
	Incremento 20%	0,2	506,81	3,60	0,90		328,41		
							950,42	2,48	2.357,04
TOTAL SUBCAPÍTULO 01EST MOVIMIENTO DE TIERRAS..									11.853,42

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02EST SANEAMIENTO HORIZONTAL									
02.001	m TUBERÍA PVC TEJA SN-4 S/ARENA 110 m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 110 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	Bajantes	1	54,00		54,00			
							54,00	13,28	717,12
02.003	m TUBERÍA PVC TEJA SN-4 S/ARENA 160 m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 160 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	Pluviales	1	115,00		115,00			
		Hidrocarb	1	210,00		210,00			
		Fecales	1	25,00		25,00			
							350,00	18,69	6.541,00
02.004	Ud RIGOLA HORMIGON PREF. Ml. Rígola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 8/6,5x50x50 cm, sobre base de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de 20 cm de espesor, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada.	Hidrocarburadas	1	160,00		160,00			
							160,00	27,08	4.332,80
02.005	Ud IMBORNAL Ud. Imbornal prefabricado de hormigón, de 50x30x60 cm. Incluso marco y rejilla de fundición dúctil clase C-250 según UNE-EN 124. Totalmente instalado.		18			18,00			
							18,00	71,07	1.279,26
02.009	ud ARQUETA SIFONICA POLIPROPILENO 55x55 cm ud. Arqueta sifónica de Polipropileno (PP) de dimensiones 55x55x55 cm, JIMTEN 34004, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas peatonales, acoplables entre sí y colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² de 10 cm de espesor incluida, según CTE/DB-HS 5.		11			11,00			
							11,00	76,33	839,63
02.010	Ud ARQUETA REGISTRO 51x51x80 cm Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE- En998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20N/mm ² y tapa de hormigón armado según CTE/DB-HS5		2			2,00			
							2,00	67,33	134,66
02.008	Ud SEPARADOR HIDROCARBUROS 2000L Ud. Separador de hidrocarburos clase I, 4.820 L de capacidad (12l/s), construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio y bocas de hombre en polipropileno, con tuberías D-160, tapas de registro. Fabricado según la norma DIN 1999 y la norma europea UNE-EN 858-1 y UNE-EN 858-2, teniendo un rendimiento de reducción de hasta un 90% (máximo vertido 5 mg/L). Su instalación.		1			1,00			
							1,00	1.900,25	1.900,25

TOTAL SUBCAPÍTULO 02EST SANEAMIENTO HORIZONTAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03EST INSTALACION MECANICA									
APARTADO 10A MOVIMIENTO DE TIERRAS									
10A.001	M3 RELLENO DE ARENA LAVADA								
	Relleno de arena lavada alrededor de tanques , granulometría 3-20 mm, vertido mediante camión basculante, extendido en tongadas de espesor máximo 1 m, compactadas mediante el paso, tres veces, de una máquina extendidora de cadenas que no transmita al relleno más de 4 t/m2, incluso suministro y colocación de geotextil gramaje superior a 200 g/m2.								
	DEPOSITOS	1,2	23,90	4,00	4,85		556,39		
	a deducir solera	-1	23,90	4,00	0,30		-28,68		
	a deducir volumen tanques	-2	150,00				-300,00		
	a deducir losa	-1	23,90	4,00	0,30		-28,68		
	a deducir zahorra	-1	23,90	4,00	0,50		-47,80		
							151,23	10,62	1.606,96
	TOTAL APARTADO 10A MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								1.606,96
APARTADO 10B HORMIGONES									
10B.001	M2 LOSA ARMADA								
	Losa de hormigón de 25 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x8. Incluso anclaje necesario para cinchado de tanques.								
	Parcela	1				2.390,00	2390		
							2.390,00	42,54	101.670,80
	TOTAL APARTADO 10B HORMIGONES.....								101.670,80
APARTADO 10C INSTALACION MECANICA									
10C.000	Ud TANQUE DE 75.000 L AC/AC								
	Ud. Depósito doble pared acero/acero de 75.000 litros. Incluye varilla calibrada, detector de fugas, cinchas de amarre, tablas de calibración y grúa para descarga. Se incluye prueba de presión de depósitos. Descarga en obra con grúa e instalación								
	Tanque	1				1,00			
							1,00	6.882,77	6.882,77
10C.001	Ud DEPOSITO DE 75.000 L AC/AC COMPARTIMENTADO								
	Ud. Depósito doble pared acero/acero de 75.000 litros, con 5 compartimentos, uno de ellos con tratamiento interior especial para albergar adblue. Incluye varilla calibrada, detector de fugas, cinchas de amarre, tablas de calibración y grúa para descarga. Se incluye prueba de presión de depósitos. Descarga en obra con grúa e instalación								
	Tanque compatido	1				1,00			
							1,00	10.563,57	10.563,57
10C.002	Ud APARATO QUANTIUM Q310								
	Ud. Aparato surtidor 4 productos/8 mangueras (gasóleo A, gasóleo especial, gasolina sp 95 y ad-blue) para un caudal de 4x45 l/min, dotado de predeterminadores, boquereles automáticos, totalizadores electrónicos de litros y de euros, incluso base de anclaje y transporte, totalmente instalado.								
	Total cantidades alzadas					2,00			
							2,00	5.760,59	11.521,18
10C.003	Ud APARATO QUANTIUM Q510								
	Ud. Aparato surtidor 3 productos/6 mangueras (gasóleo A-gasolina sp95 y adblue) para un caudal de 3x45 l/min, dotado de predeterminadores, boquereles automáticos, totalizadores electrónicos de litros y de euros, incluso base de anclaje y transporte, totalmente instalado.								
		2				2,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10C.004	Ud APARATO QUANTUM Q310 TURBO Ud. Aparato surtidor 4 productos/8 mangueras con turbo (gasóleo A, gasosina sp95, gasolina sp 98 y adblue) para un caudal de 1x45/80 + 3x45 l/min, dotado de predeterminadores, boquereses automáticos, totalizadores electrónicos de litros y de euros, incluso base de anclaje y transporte, totalmente instalado.	1				1,00		6.490,01	
10C.006	Ud BOMBA IMPULSION ADBLUE Ud. Bomba sumergida para urea , de acero inoxidable, monofásica, totalmente instalada	2				2,00		5.947,62	5.947,62
10C.007	Ud EQUIPO SONDAS DE NIVEL MAGLINK Ud. 6 Sondas de nivel cableadas XMT-SI con consola MAGLINK LX para control de un maximo de 32 sondas. Incluso impresora, instalación y puesta en marcha.	1				1,00		172,07	344,14
10C.008	MI TUBERIA UPP POLIETILENO 4" MI. Suministro e instalación de tubería UPP de polietileno de 4", con los tramos unidos por electrofusión, incluso p.p. de codos, reducciones y acoplamientos, totalmente instalada.	1	190,00			190,00		2.319,20	2.319,20
10C.009	Ud ELEMENTOS CONEXION DESCARGA Ud. Suministro e instalacion de elementos de conexión de descarga en boca de hombre.	6				6,00		33,66	6.395,40
10C.010	Ud BOCAS DE CARGA DE 4" Ud. Suministro e instalación de bocas de carga de 4"	6				6,00		134,66	807,96
10C.011	Ud VALVULA LIMITADORA DE SOBRELLENADO Ud. Suministro, montaje e instalación de válvula limitadora de sobrellenado de tanque en tubería de carga, dentro del deposito, incluso su instalación.	5				5,00		56,11	336,66
10C.012	Ud ARQUETA DE CARGA ANTIDERRAMES Ud. Suministro e instalación de arqueta de carga antiderrame, tipo OPW, incluso montaje de todos los accesorios internos y boca de carga 4", totalmente instalada.	5				5,00		89,77	448,85
10C.013	Ud ARQUETA DE RECUPERACION DE GASES Ud. Suministro e instalación de arqueta de recuperación de gases.	1				1,00		112,22	561,10
10C.014	MI TUBERIA VENTILACION AEREA						1,00	134,66	134,66

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	MI. Tubería de acero DIN 2448 de 2" para salida de ventilaciones en tramos aéreos, incluso p.p. de accesorios, totalmente instalada.	1	21,00			21,00			
10C.015	MI TUBERIA POLIETILENO DC 2"						21,00	8,98	188,58
	MI. Suministro e instalación de tubería de polietileno marca UPP, doble contenimiento. Incluso accesorios de unión para líneas de aspiraciones. Totalmente instalada.	1	260,00			260,00			
10C.016	MI TUBERIA POLIETILENO REVESTIDO 2"						260,00	16,46	4.279,60
	MI. Suministro e instalación de tubo de polietileno revestido de 2". Incluso accesorios de unión para líneas ventilaciones y recuperación de vapores.	170				170,00			
10C.017	Ud ELEMENTOS CONEXION ASPIRACION						170,00	11,22	1.907,40
	Ud. Suministro e instalación de elementos de conexión de aspiración en boca de hombre.	16				16,00			
10C.018	MI TUBERIA UPP POLIETILENO 1"						16,00	74,81	1.196,96
	MI. Suministro e instalación de tubería UPP de polietileno de 1", con los tramos unidos por electrofusión, incluso p.p. de codos, reducciones y acoplamientos, totalmente instalada.	1	95,00			95,00			
10C.019	MI TUBERIA ACERO INOXIDABLE 2"						95,00	5,98	568,30
	MI. Suministro e instalación de accesorios de acero inoxidable (Adblue) para conexiones en boca de hombre, descarga, ventilación, conexión bomba. Totalmente instalados.	1	10,00			10,00			
10C.020	Ud ACCESORIOS ADBLUE						10,00	18,70	187,00
	Ud. Suministro e instalación de elementos varios para completar la instalación de Adblue.	1				1,00			
10C.021	Ud VALVULA ANTIRRETORNO BAJO SURTIDOR						1,00	157,10	157,10
	Ud. Suministro e instalación de válvula antirretorno, bajo surtidor. Según nueva MI IP 04	12				12,00			
10C.022	Ud CORTAFUEGOS						12,00	59,85	718,20
	Ud. Suministro e instalación de rejilla cortafuegos en extremo de tuberías de ventilación de depósitos de gasoleo.	3				3,00			
10C.023	Ud VALVULA ATMOSFÉRICA 2"						3,00	16,46	49,38
	Ud. Suministro e instalación de válvula atmosférica en extremo de tubería de ventilación de depósito de gasolinas.	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10C.024	Ud VALVULA RECUPERACION DE GASES Ud. Suministro e instalación de valvula de recuperación de gases.	1				1,00	1,00	44,89	
10C.025	Ud TAPONES DE BAYONETA Ud. Suministro e instalación de tapón de bayoneta, incluso tubo de calado.	8				8,00	8,00	157,10	157,10
10C.026	Ud DISTINTIVO DE PRODUCTO Ud. Suministro e instalación de distintivos de producto en bocas de carga.	6				6,00	6,00	26,18	209,74
10C.027	Ud PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Ud. Pruebas de estanqueidad de tuberías de aspiración, ventilación, carga y recuperación, con cierre de extremos de los tubos, instalación de manómetros, conexión de manguitos y demás trabajos necesarios, de acuerdo con la normativa vigente, incluso certificado de O.C.A.	1				1,00	6,00	23,94	143,84
10C.028	Ud ARQUETA PREFABRICADA BOCA DE HOMBRE Ud. Arqueta prefabricada de boca de hombre, incluso p.p. de tornillería y pasta para fijación y sellado, de 900 mm de diámetro de paso y de 1100 mm de diámetro en la base, totalmente instalada.	6				6,00	1,00	336,66	336,66
10C.029	Ud ARQUETA PREFABRICADA SURTIDOR 4 MANGUERAS Ud. Arqueta prefabricada de polietileno extrusionado para surtidor de 2,00 m, totalmente instalada.	2				2,00	6,00	284,29	1.705,74
10C.030	Ud ARQUETA PREFABRICADA SURTIDOR 3 MANGUERAS Ud. Arqueta prefabricada de polietileno extrusionado para surtidor de 1,50 m, totalmente instalada.	3 2				3,00 2,00	2,00	149,62	299,24
10C.031	Ud TAPA DE RODADURA BOCA DE HOMBRE Ud. Tapa de arqueta de boca de hombre composite/fibra 40 Tn diámetro 900 mm. Incluso marco y bastón de apertura. Totalmente instalada.	6				6,00	5,00	89,77	448,85
10C.032	Ud PASAMURO FLEXIBLE ESTANCO 4" Ud. Pasamuros flexible estanco de 4". Totalmente instalado.	6				6,00	6,00	336,66	2.019,96
10C.033	Ud PASAMURO FLEXIBLE ESTANCO 2" Ud. Pasamuros flexible estanco de 2". Totalmente instalado.	42				42,00	6,00	18,70	112,20



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10C.034	Ud PASAMURO FLEXIBLE ESTANCO 1" Ud. Pasamuros flexible estanco de 1". Totalmente instalado.	8				8,00	42,00	13,47	
10C.035	Ud MATERIALES COMPLETAR INSTALACION Ud. Suministro e instalación de materiales varios para completar instalación mecánica.	1				1,00	8,00	11,22	89,76
10C.036	Ud TAPA DE RODADURA. ZONA DE DESCARGA Ud. Tapa de rodadura FIBRELITE FM 45-90-117HD o similar para soportar 40 toneladas. Incluso bastidor metálico para instalación y bastón de apertura, con barrera de protección antirobo. Totalmente instalada.	10				10,00	1,00	486,28	486,28
TOTAL APARTADO 10C INSTALACION MECANICA.....									78.481,55
APARTADO 10D INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO									
10D.001	Ud COMPRESOR PUSKA SIL-NH-700-300 Compresor PUSKA SIL-NH-700-300 de 5,5 Cv fabricado según directivas europeas, i/instalación	1				1,00			
10D.002	Ud POSTE AIRE/ AGUA PLC Ud. Poste aire agua con indicador gran dial y botones inflado / desinflado. Incluye Certificado de Verificación Primitiva. Instalado	1				1,00	1,00	1.496,26	1.496,26
10E.003	MI TUBERIA DE 20 mm de POLIETILENO RETICULADO MI. Tubería polietileno reticulado de 20 mm de diámetro, incluso accesorios. Totalmente instalada.	10				10,00	1,00	374,06	374,06
TOTAL APARTADO 10D INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO									202,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03EST INSTALACION MECANICA...									183.830,33
SUBCAPÍTULO 04EST VARIOS									
04.001	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	5 2				5,00 2,00			
04.002	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero,						7,00	22,22	155,54

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	1				1,00			
04.003	ud CARRO EXTINT.P. SECO 50 kg.PR.IN Extintor de polvo seco, de eficacia 144B, de 50 kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.	1				1,00		57,38	57,38
04.004	Ud TERMINAL DE PAGO Terminal de pago Crypto con terminal en poste.	1				1,00		239,10	239,10
04.005	Ud SISTEMA AUTOM. INTEGRAL E.S. Partida formada por: 1 Fuel post (hardware) con unidad central de control, controladores de surtidores, multiprotocolo, monitor, lector de tarjetas, cajon de dinero, pantalla cliente impresoras y licencias. 1 Fuel post (software) compuesto por software, aplicación y licencia. Total cantidades alzadas					1,00		1.122,19	1.122,19
04.006	Ud SISTEMA DE GESTION KONECTA Sistema de gestión de carburantes, tienda, clientes, proveedores, incluso instalación y puesta en marcha. Total cantidades alzadas					1,00		748,13	748,13
						1,00		261,85	261,85
TOTAL SUBCAPÍTULO 04EST VARIOS.....									2.584,19
TOTAL CAPÍTULO E.DE SERVICIO.....									214.013,36



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO INST ELECTRIC SUBCAPÍTULO 09A PUESTA A TIERRA									
09A.001	MI RED LOCAL DE Zn MI. Red de tomade tierra, realizada con acero galvanizado de 50 mm2, unidos los ramales con perri- llo galvanizado, incluyendo parte proporcional de los terminales de unión a pilares, bases de depósi- tos y bocas de descarga Total cantidades alzadas						200,00		
							200,00	11,02	2.204,00
09A.002	MI RED DE TIERRAS CU 35mm2 MI. Red de toma de tierra, realizada con cobre desnudo de 35 mm2, incluyendo parte proporcional puente de prueba Total cantidades alzadas						250,00		
							250,00	7,50	1.875,00
09A.003	Ud PICA DE TIERRA Zn Ud. Toma de tierra con pica de zinc de 2 metros de longitud y conexión mediante terminal. Totalmen- te instalada y conexionada	3				3,00			
						3,00		1,77	5,31
09A.004	Ud PICA DE TIERRA Cu Ud. Toma de tierra con pica de cobre de 2 metros de longitud y conexión mediante terminal. Total- mente instalada y conexionada	3				3,00			
						3,00		132,23	396,69
09A.005	Ud PINZA DE PUESTA A TIERRA Ud. Pinza antideflagante descrga de camiones con marcado Ex y rotura de arco eléctrico, incluyen- do prolongador automático de diez metros de longitud. Totalmente instalado y funcionando. Descarga	1				1,00			
						1,00		486,28	486,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 09A PUESTA A TIERRA.....									4.967,88
SUBCAPÍTULO 09B CUADRO ELECTRICO									
09B.001	Ud CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Ud. Cuadro general de distribución, protección y mando según esquema unifilar IP43. Envoltente en chapa de acero ABB. Aparamenta de ABB, incluso elementos de maniobra adecuado a la carga. Reserva mínima del 30%. P.P del cableado auxiliar, puerta con cerradura, etiquetas identificativas de circuitos. Incluyendo montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio.	1				1,00			
						1,00		1.653,36	1.653,36
TOTAL SUBCAPÍTULO 09B CUADRO ELECTRICO.....									1.653,36
SUBCAPÍTULO 09C ILUMINACION ORDINARIA Y EMERGENCIA									
09C.001	Ud CAMPANA LED 150 W FT-6150 Ud. Campana LED UFO Filux H destinado para alumbrado en instalaciones industriales.Grado de protección IP 65, entrada por rosca, i/portálmparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexio- nado. Marquesina	14				14,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09C.002	Ud DOWNLIGHT LED 20 W Ud. Downlight led DLMP 25/4,5/36 termolacado y reflector en aluminio con vidrio traslucido con tecnología microled. Lámpara led hasta 25 w./230v, grado de protección IP 45/CLASE I, entrada por rosca, i/portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. Edificio	12				12,00	14,00	187,03	2644,32
09C.003	UD LUMINARIA DECORATIVA 33-67 W TIENDA Ud. Luminaria colgada led con vidrio traslucido con tecnología microled. Lámpara led hasta 33-677 w./230v, grado de protección IP 45/CLASE I, entrada por rosca, i/portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	6				6,00	12,00	33,66	403,92
09C.004	Ud BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA 70 Lúm.LEGRAND C3 Ud. Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo C3, IP424 clase II de 70 lúm., con lámparas fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93 (fluo), autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 Leds de señalización con indicador de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexiónado. Edificio	15				15,00	6,00	13,54	811,40
09C.005	UD PANTALLA LED DE 40W Ud. Luminaria colgada led con vidrio traslucido con tecnología microled. Lámpara led hasta 40 w./230v, grado de protección IP 45/CLASE I, entrada por rosca, i/portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. Oficina	1				1,00	15,00	26,18	392,70
09C.006	Ud PROYECTOR 100W Proyector led alumbrado exterior de 100W. Grado de protección IP 65. Incluso báculo para su colocación	3				3,00	1,00	31,42	314,20
							3,00	89,77	269,31
TOTAL SUBCAPÍTULO 09C ILUMINACION ORDINARIA Y ...									3.797,91

Documento visado electrónicamente con número: 200306
VSV: V-ZSP2G74YESTSRZPP comprable en <http://coile-visado.net>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 09D MECANISMOS									
09D.001	Ud BASE ENCHUFE Ud. Base enchufe con toma de tierra desplazada realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II) LEGRAND GALEA blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado	30				30,00			
							30,00	13,62	408,60
09D.002	Ud DETECTOR DE MOVIMIENTO Ud. Detector de movimiento realizado con PVC libre de halógenos corrugado y conducto rígido de 1,5 mm2 de Cu y aislamiento ES07Z1-K 750 v, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, detector de movimiento Eunea serie Unica Basic, instalado.	9				9,00			
							9,00	57,30	515,70
09D.003	Ud INTERRUPTOR UNIPOLAR Ud. Interruptor unipolar blanco con marco embellecedor, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar serie Unica Basic, instalado.	12				12,00			
							12,00	17,63	211,56
09D.004	Ud CAJA TOMA DE DATOS BASES Ud. Caja de toma de datos, compuesta por caja de superficie modelo Simon Cima, incluyendo seis bases shuko rojas. Sistema montado y comprobado	6				6,00			
							6,00	112,22	673,32
09D.005	Ud CAJA TOMA DE DATOS RJ45 Ud. Caja de toma de datos, compuesta por caja de superficie modelo Simon Cima, incluyendo seis tomas RJ45. Sistema montado y comprobado	4				4,00			
							4,00	134,66	538,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 09D MECANISMOS									2.347,82
SUBCAPÍTULO 09E CONDUCTORES ELECTRICOS									
09E.000	MI CIRCUITO DE CONDUCTOR APANTALLADO. RZ1M1Z-K 0,6/ 1kV 5G2,5 mm2 MI. Línea constituida por manguera de cuatro hilos de 2,5+TTx2,5 mm2 de sección y aislamientos tipo RVMV-K 0,6/1kV. Según UNE 21.123. Instalado y funcionando.	1	150,00			150,00			
	Surtidores						150,00	1,91	286,50
09E.001	MI CIRCUITO DE CONDUCTOR APANTALLADO. RZ1M1Z-K 0,6/ 1kV 4 x 2,5 mm2 MI. Línea constituida por un conductor de tres hilos de 3x2,5+TTx2,5 mm2 de sección y aislamientos tipo RVMV-K 0,6/1kV. Según UNE 21.123. Instalado y funcionando.	1	150,00			150,00			
	Surtidores						150,00	1,35	202,50
09E.002	MI CIRCUITO DE CONDUCTOR APANTALLADO. RZ1M1Z-K 0,6/ 1kV 3 x 1,5 mm2 MI. Línea constituida por un conductor de tres hilos de 2x1,5+TTx1,5 mm2 de sección y aislamientos tipo RVMV-K 0,6/1kV. Según UNE 21.123. Instalado y funcionando.	1	150,00			150,00			
	Surtidores						150,00		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09E.003	MI CIRCUITO DE CONDUCTOR APANTALLADO. RZ1M1Z-K 0,6/ 1kV 2 x 1,5 mm2 MI. Línea constituida por un conductor de dos hilos de 2x1,5 de sección y aislamientos tipo RVMV-K 0,6/1kV. Según UNE 21.123. Instalado y funcionando.	1	150,00			150,00	150,00	1,05	157,50
09E.005	MI CIRCUITO RZ1-K 0,6/ 1kV 4x2,5 MI. Conductor de Cu tipo RZ1 0,6/1kV, constituido por conductor de cuatro hilos 4x2,5+TTx2,5 mm2 de sección aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de Poliolefina, canalizado bajo tubo rígido de PVC y tipo canalización duro. Incluye montaje enterrado y/o superficial Compresor	1	100,00			100,00	100,00	0,99	148,50
09E.008	MI CIRCUITO DEALUMBRADO RZ1-K (AS) 1,5 MI. Circuito de alumbrado, realizado con PVC libre de halógenos corrugado y conductores unipolares aislados 3x1,5 mm2 en sistema monofásico (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro fijada a bandeja de rejilla y regletas de conexión. Edificio	1	270,00			270,00	270,00	1,57	157,50
09E.009	MI CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE RZ1-K (AS) 2,5 MI. Circuito de tomas de corriente, usos varios, tomas de corriente aseos, tomas de corriente tienda,, etc., realizado en tubo de PVC libre de halógenos corrugado y conductores unipolares aislados 3x2,5 mm2 en sistema monofásico (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro fijadas a bandeja de rejilla y regletas de conexión Edificio	1	300,00			300,00	300,00	0,79	213,00
09E.010	mL CIRCUITO DEALUMBRADO RZ1MZ1-K 0,6 / 1 kV 6 MI. Circuito de tomas de corriente, aire acondicionado, realizado en tubo de PVC libre de halógenos corrugado y conductores unipolares aislados 3x6 mm2 en sistema monofásico (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro fijadas a bandeja de rejilla y regletas de conexión	150				150,00	150,00	0,90	270,00
09E.011	MI CONDUCTOR UTP_DATOS MI. Conductor UTP categoria 5, 2 pares (LON) , Incluso tubo PVC corrugado d=20. Totalmente instalado y conexionado	350				350,00	350,00	1,61	241,50
09E.012	MI DERIVACION INDIVIDUAL RZ1-K 0,6/ 1kV 70 MI. Derivación individual trifásica RZ1- K bajo tubo de PVC y conductores de cobre de 95 mm 2 aislados. Incluye montaje enterrado y/o superficial Total cantidades alzadas	10,00				50,00	50,00	0,42	147,00
						50,00	50,00	18,78	939,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 09E CONDUCTORES ELECTRICOS									2.762,80

Documento visado electrónicamente con número: 200306
CSV: V-ZSP2G74YU3TSRPP comprobado en http://coile.es

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 09F VARIOS									
09F.001	Ud PARARRAYOS CATEGORIA I Ud. Suministro e instalación de pararrayos INGESCO PDC, categoría I, incluyendo contador de rayos, manguitos para conexión, red de tierra necesaria y puente de comprobación. Totalmente montado y conexionado	1				1,00			
							1,00	635,91	635,91
09F.002	Ud SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA Ud. Sistema de alimentación ininterrumpida DE 6 KVA modelo aetón o riolo. Totalmente instalado y funcionando	1				1,00			
							1,00	897,75	897,75
09F.003	Ud ARMARIO RACK Ud. Suministro e instalación de armario rack 19U modelo Himel compuesto por dos bandejas, una regleta múltiple de tomas de corriente y un repartido de 24 RI 45. Totalmente instalado y funcionando	1				1,00			
							1,00	299,25	299,25
09F.004	MI TUBO ULTRA TP DE 63 MM MI. Tubo canalización ULTRA TP DE 63 mm.	1	200,00			200,00			
							200,00	0,64	128,00
09F.005	MI TUBO ULTRA TP DE 90 MM MI. Tubo canalización ULTRA TP DE 90 mm.	1	500,00			500,00			
							500,00	0,86	430,00
09F.006	MI CINTA RIESGO ELECTRICO MI. Cinta plastica de señalización de riesgo eléctrico.	1	300,00			300,00			
							300,00	0,13	39,00
09F.007	MI TUBO ACERO FLEX P6 16 MI. Tubo flexible P6 16 libre de halógenos, incluyendo p.p. de cajas de registro y abrazaderas de sujeción. Totalmente montado e instalado.	1	70,00			70,00			
							70,00	1,42	99,40
09F.008	Ud LEGALIZACION INTALACION BT Ud. Certificado de instalación de Baja Tensión por empresa instaladora certificada, certificado de inspección inicial por Organismo de Control. Incluso mediciones de tierras y pruebas necesarias para la legalización y alta de las instalaciones ante los organismos competentes.	1				1,00			
							1,00	336,66	336,66
TOTAL SUBCAPÍTULO 09F VARIOS.....									2.865,97
TOTAL CAPÍTULO INST ELECTRIC									18.394,24



CSV: V-ZS-074YESTSRZ-PP comprobable en http://coile.e-visado.net

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO DEML EDIF OF									
04_01.01	DEMOLICIÓN COMPLETA EDFICIO DE OFICINAS								
	Demolición completa de edificio de oficinas existente en la parcela objeto de construcción. Se Incluye: * DEMolición cubierta de fibrocemento por gestor autorizado con Plan de Trabajo autorizado por la autoridad laboral correspondiente, *Demolición de solera, * DEMolición de muros de fábrica.Gestión de residuos por gsetor autorizado.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	9.351,61	9.351,61
	TOTAL CAPÍTULO DEML EDIF OF								9.351,61
CAPÍTULO SEG Y SALUD									
06.001	Ud. SEGURIDAD Y SALUD								
	Coste completo de seguridad y salud para la obra ESTACION DE SERVICIO EN TUI, PONTEVEDRA.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	2.618,45	2.618,45
	TOTAL CAPÍTULO SEG Y SALUD								2.618,45
	TOTAL								357.250,04



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	EDIFICACIÓN							112.872,00	
02	ESTACIÓN DE SERVICIO.....							214.013,00	
03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....							18.394,00	
04	DEMOLICIÓN EDIFICIO OFICINAS.....							9.351,00	
05	SEGURIDAD Y SALUD							2.618,45	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL								357.250,04	
ANEXO ACCESO									
01	URBANIZACIÓN ACCESOS							198.617,05	
02	MURO EN PARCELA ESTACIÓN DE SERVICIO							65.778,80	
03	GESTIÓN DE RESIDUOS							1.050,00	
04	SEGURIDAD Y SALUD							2784	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ACCESOS								268.229,85	
ESTACIÓN DE SERVICIO Y ACCESOS								625.479,89	
21,00 % I.V.A.....								131.350,78	
PRESUPUESTO GENERAL								756.830,67	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y SIETE CENTIMOS

Tui, septiembre 2020

El promotor

La dirección facultativa



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE



V. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE



1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.....	—
1.1 OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2
1.2 PROYECTO AL QUE SE REFIERE.....	3
1.3 DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.....	3
1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.....	4
1.5 MAQUINARIA DE OBRA.....	5
1.6 MEDIOS AUXILIAREs.....	6
2. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.....	7
3. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE	8
4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES.....	18
5. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	19
5.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS.....	19
5.2 CONDUCCIONES DE AGUA.....	20
5.3 CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE	20
6. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.....	21



1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES



1.1 OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgo Laborales.

La obra proyectada, no se incluye en ninguno de los supuestos contemplados en el art. 4 del R.D. 1627/1997, puesto que:

- ▶ El presupuesto de contrata es inferior a 450.000 € .
- ▶ No se ha previsto emplear a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- ▶ El volumen de mano de obra estimado es inferior a 500 días de trabajo.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1.995 de prevención de Riesgos Laborables.

1.2 PROYECTO AL QUE SE REFIERE



El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA

Proyecto de Ejecución de	Proyecto de Ejecución de Estación de Servicio en Tui
Ingeniero Autor del Proyecto	Beatriz Rubín Soto
Titularidad del encargo	Valcarce Centro 2017, S.L.
Emplazamiento	Ctra de Anta sn 36700 – Tui. Pontevedra
Presupuesto de Ejecución Material	357.250,04 €
Plazo de ejecución previsto	6 meses
Numero de operarios	8
Total aproximado de jornadas	
Observaciones:	

1.3 DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

Accesos a la Obra	Carretera Anta
Topografía del terreno	Irregular
Edificio Colindantes	No hay
Suministro de Energía Eléctrica	Compañía Suministradora
Suministro de Agua	Municipal
Sistema de Saneamiento	Red Municipal
Servidumbres y condicionantes	No existen
Observaciones:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente
Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:



DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES

Demoliciones	Demolición de edificio de oficinas en parcela
Movimiento de tierras	Para las cimentaciones de marquesina y edificio Para todas las instalaciones
Cimentación y Estructuras	En marquesina y edificio auxiliar
Cubiertas	En marquesina y edificio auxiliar
Albañilería y Cerramientos	En edificio auxiliar
Acabados	Acabado de las instalaciones
Instalaciones	Instalación de climatización Instalación de saneamiento y pluviales Instalación de surtidores Instalación mecánica de tuberías Instalación eléctrica

Observaciones:

1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIÉNICOS

- ☒ Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave
- ☒ Lavabos con agua fría, agua caliente y espejo
- ☒ Duchas de agua fría y agua caliente
- ☒ Retretes

Observaciones:

1. La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:



PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Tui Prol. Alcalde Casal Aboy, 4 36700 – Tui. Pontevedra	2,4 km
Asistencia Especializada	986 60 19 36 Hospital Álvaro Cunqueiro Estrada de Clara Campoamor, 341 36213 – Vigo. Pontevedra	26,8 km
	986 81 11 11	

Observaciones:

1.5 MAQUINARIA DE OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA

Grúas-torre	X	Hormigoneras
Montacargas	X	Camiones
X Maquinaria para movimiento de tierras		Cabrestantes mecánicos
X Sierra circular		

Observaciones:

1.6 MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:



MEDIOS AUXILIARES		
MEDIOS		CARACTERÍSTICAS
Andamios móviles	colgados	<p>Deben someterse a una prueba de carga previa.</p> <p>Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos.</p> <p>Los pescantes serán preferiblemente metálicos.</p> <p>Los cabrestantes se revisarán trimestralmente.</p> <p>Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.</p> <p>Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.</p>
Andamios apoyados	tubulares	<p>Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.</p> <p>Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.</p> <p>Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.</p> <p>Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.</p> <p>Correcta disposición de las plataformas de trabajo.</p> <p>Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.</p> <p>Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.</p> <p>Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y desmontaje.</p>
Andamios sobre borriquetas		<p>La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.</p>
X Escaleras de mano		<p>Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar.</p> <p>Separación de la pared en la base=1/4 de la altura total</p>
X Instalación eléctrica		<p>Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m:</p> <p>I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.</p>

I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V.
I. magnetotérmico general onipolar accesible desde el exterior.
I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado
La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.
La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$.



Observaciones:

2. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS
X Derivados de la rotura de instalaciones existentes	X Neutralización de las instalaciones existentes
X Presencia de líneas eléctricas de A.T aéreas o subterráneas	X Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

Observaciones:

3. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE



Estos apartados contienen la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA
RIESGOS

- X Caídas de operarios al mismo nivel
- X Caídas de operarios a distinto nivel
- X Caídas de objetos sobre operarios
- X Caídas de objetos sobre terceros
- X Choques o golpes contra objetos
- X Fuertes vientos
- X Trabajos en condiciones de humedad
- X Contactos eléctricos directos e indirectos
- X Cuerpos extraños en los ojos
- X Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION
X Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
X Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente
X Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
X No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
X Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
X Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
X Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado

X	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura \geq 2m	permanente
	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. colindantes	permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
X	Evacuación de escombros	frecuente
X	Escaleras auxiliares	frecuente
X	Información específica	para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)

	EMPLEO
X Cascos de seguridad	permanente
X Calzado protector	permanente
X Ropa de trabajo	permanente
X Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
X Gafas de seguridad	frecuente
X Cinturones de protección del tronco	ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION

GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

FASE: DEMOLICIONES

RIESGOS

- X Desplomes en edificios colindantes
- X Caídas de materiales transportados
- X Desplome de andamios
- X Atrapamientos y aplastamientos
- X Atropellos, colisiones y vuelcos
- X Contagios por lugares insalubres
- X Ruidos
- X Vibraciones
- X Ambiente pulvígeno
- X Electrocutaciones



MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

GRADO DE ADOPCION

- | | |
|---|------------|
| X Observación y vigilancia de los edificios colindantes | diaria |
| X Apuntalamientos y apeos | frecuente |
| X Pasos o pasarelas | frecuente |
| X Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas | permanente |
| X Redes verticales | permanente |
| X Barandillas de seguridad | permanente |
| X Arriostramiento cuidadoso de los andamios | permanente |
| X Riegos con agua | frecuente |
| Andamios de protección | permanente |
| X Conductos de desescombro | permanente |
| X Anulación de instalaciones antiguas | definitivo |

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)

EMPLEO

- | | |
|---------------------------------------|------------|
| X Botas de seguridad | permanente |
| X Guantes contra agresiones mecánicas | frecuente |
| X Gafas de seguridad | frecuente |

X Mascarilla filtrante	ocasional
X Protectores auditivos	ocasional
X Cinturones y arneses de seguridad	permanente
X Mástiles y cables fiadores	permanente



MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	GRADO DE EFICACIA
---	-------------------

OBSERVACIONES:

FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS

RIESGOS

- X Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno
 - Desplomes en edificios colindantes
- X Caídas de materiales transportados
- X Atrapamientos y aplastamientos
- X Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
 - Contagios por lugares insalubres
- X Ruidos
- X Vibraciones
- X Ambiente pulvígeno
- X Interferencia con instalaciones enterradas
- X Electrocuciones
- X Condiciones meteorológicas adversas

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE
---	----------



	ADOPCION
X Observación y vigilancia del terreno	diaria
X Talud natural del terreno	permanente
X Entibaciones	frecuente
X Limpieza de bolos y viseras	frecuente
Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
Apuntalamientos y apeos	ocasional
X Achique de aguas	frecuente
Pasos o pasarelas	permanente
Separación de tránsito de vehículos y operarios	permanente
Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
X No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
X Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	ocasional
X No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
X Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)	permanente
Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	permanente
X Acotar las zonas de acción de las máquinas	permanente
X Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	permanente

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
X Botas de seguridad	permanente
X Botas de goma	ocasional
X Guantes de cuero	ocasional
X Guantes de goma	ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA
---	-------------------

OBSERVACIONES:



FASE: INSTALACIONES

RIESGOS

Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor

- X Lesiones y cortes en manos y brazos
- X Dermatitis por contacto con materiales
- X Inhalación de sustancias tóxicas
- X Quemaduras
- X Golpes y aplastamientos de pies
- X Incendio por almacenamiento de productos combustibles
- X Electrocuciones
- X Contactos eléctricos directos e indirectos
- X Ambiente pulvígeno

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

GRADO DE ADOPCION

- | | |
|---|------------|
| X Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada) | permanente |
| X Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes | frecuente |
| X Protección del hueco del ascensor | permanente |
| Plataforma provisional para ascensoristas | permanente |
| X Realizar las conexiones eléctricas sin tensión | permanente |



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
X Gafas de seguridad	ocasional
X Guantes de cuero o goma	frecuente
X Botas de seguridad	frecuente
X Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
X Mástiles y cables fiadores	ocasional
X Mascarilla filtrante	ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA
---	-------------------

OBSERVACIONES:

A continuación, incluimos una lista con los riesgos más característicos en este tipo de proyectos:

Caída de personas a distinto nivel:

Acción de una persona al perder el equilibrio salvando una diferencia de altura entre dos puntos, considerando el punto de partida el plano horizontal de referencia donde se encuentra el individuo.

Caída de personas al mismo nivel:

Acción de una persona al perder el equilibrio sin existir diferencia de altura entre dos puntos, cuando el individuo cae con su cuerpo en el plano horizontal de referencia donde se encuentra situado.

**Caída de objetos por desplome o derrumbamiento:**

Suceso por el que a causa de una condición o circunstancia física no correcta, un todo o parte de una cosa pierde su posición vertical, cayéndose en forma de: hundimiento, desmoronamiento etc.

**Caída de objetos en manipulación:**

Es aquella circunstancia imprevista y no deseada que se origina al caer un objeto durante la acción de su manipulación, ya sea con las manos o con cualquier otro instrumento (carretillas, grúas, cintas transportadoras, etc.)

Caída de objetos desprendidos:

Suceso por el que a causa de una condición o circunstancia física no correcta la parte o partes de un todo (trozos de una cosa, partes de cargas, de instalaciones, etc) se desunen cayendo.

Pisadas sobre objetos:

Es aquella acción de poner el pie encima de alguna cosa (materiales, herramientas, mobiliario, maquinaria, equipos, etc) considerada como situación anormal, dentro de un proceso laboral.

Choque contra objetos inmóviles:

Encuentro violento de una persona o de una parte de su cuerpo con uno o varios objetos colocados de forma fija o invariable, o bien, en situación de reposo.

Choque contra objetos móviles:

Encuentro violento de una persona o de una parte de su cuerpo con uno o varios objetos que se encuentran en movimiento.

Proyección de fragmentos o partículas:

Riesgo que aparece en la realización de diversos trabajos en los que, durante la operación, partículas o fragmentos del material que se trabaja, incandescentes o no, resultan proyectados, con mayor o menor fuerza y dirección variable.

Golpes y/o cortes por objetos o herramientas:

Acción que le sucede a un trabajador al tener un encuentro repentino y violento con un material inanimado o con el utensilio con el que trabaja.

**Atrapamiento por o entre objetos:**

Acción o efecto que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es aprisionada enganchada por o entre objetos.

**Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos:**

Acción y efecto que se origina cuando se tuerce o trastorna un vehículo o una máquina hacia un lado o totalmente de modo que caiga sobre una persona o la aprisione contra otros objetos, que bien pudieran ser móviles o inmóviles.

Exposición a temperaturas ambientales extremas:

Consiste en estar sometido a temperaturas, tanto máximas como mínimas, que pueden provocar “estrés térmico”, entendiéndose por estrés térmico la situación de un individuo vivo, o de alguno de sus órganos, que por efecto de la temperatura se pone en riesgo próximo a enfermar.

Sobreesfuerzos:

Es un esfuerzo superior al normal, y por tanto, que puede ocasionar serias lesiones, que se realiza al manipular una carga de peso excesivo o, siendo de peso adecuado, que se manipula de forma incorrecta.

Contactos térmicos:

Denomínese contacto térmico al roce, fricción o golpe de todo o parte del cuerpo de una persona con cualquier objeto que se halle a elevada o baja temperatura.

Contactos eléctricos directos:

Se entiende por contactos eléctricos directos, todo contacto de personas con garantía de continuidad eléctrica, efectuando directamente con partes activas en tensión.

Contactos eléctricos indirectos:

Se entiende por contactos eléctricos indirectos, todo contacto de personas con masas puestas accidentalmente bajo tensión.

**Exposición a sustancias nocivas o tóxicas:**

Se entiende como exposición a sustancias nocivas o tóxicas, la producida con aquellas capaces de provocar intoxicaciones a las personas según sea la vía de entrada al organismo y la dosis recibida.

**Exposición a sustancias cáusticas y/o corrosivas:**

Se entiende como contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas, los producidos con aquellas capaces de provocar quemaduras a las personas durante su manipulación.

Exposición a radiaciones:

Se entiende como exposición a radiaciones, la producida con aquellas capaces de causar lesiones en la piel y ojos de las personas, según la intensidad y tiempo de duración.

Explosiones:

Una explosión es una expansión violenta y rápida, que puede tener su origen en distintas formas de transformación (física y química) de energía mecánica, acompañada de una disipación de su energía potencial, y generalmente, seguida de una onda.

Inicio de incendios:

Son el conjunto de condiciones, que ponen en contacto los materiales combustibles con las fuentes de ignición, comenzando así la formación de un fuego.

Propagación de incendios:

Es el conjunto de condiciones que favorecen el aumento de tamaño del fuego y su cambio a incendio con la consiguiente invasión de todo lo que pueda abarcar.

Evacuación en incendios:

Es la salida ordenada de todo el personal de la empresa y su concentración en un punto predeterminado considerado como seguro.

Accidentes causados por seres vivos:

Se entiende como accidentes causados por seres vivos, los producidos a las personas por la acción de otras personas, o por animales.

Atropellos o golpes con vehículos:

Se entiende como atropellos o golpes con vehículos, los producidos por vehículos en movimiento empleados en las distintas fases de los procesos realizados por la empresa, dentro del horario laboral.



Exposición a vibraciones:

Una vibración se puede definir como la oscilación de partículas alrededor de un punto en un medio físico cualquiera. Los efectos de la misma deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano que actúa como receptor de energía mecánica.

Exposición a ruidos:

Cualquier definición subjetiva nos lo presenta como todo “sonido no grato” o bien como cualquier “sonido que interfiera o impida alguna actividad humana”.

Operaciones de izado de cargas por medios mecánicos:

Se entiende el izado de cualquier tipo de cargas mediante maquinaria o medios auxiliares.

Almacenamiento:

Se entiende el almacenamiento de materiales necesarios para la ejecución de las obras.

4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que, siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS PREVISTAS	ESPECIFICAS
Especialmente graves de caídas de altura,	Vallado de obra y	vigilancia



sepultamientos y hundimientos.

permanente.

En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m).

Pórticos protectores de 5 m de altura.

Calzado de seguridad.

Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.

Que impliquen el uso de explosivos.

Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

OBSERVACIONES:



5. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.



- Informar a la Compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.



5.2 CONDUCCIONES DE AGUA

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen éstas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio.

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

5.3 CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Por la situación de la obra no existe ninguna variable de tipo climático específica a tener en cuenta.

6. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA



GENERAL

Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.(transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
Modelo de libro de incidencias.	Orden	20-09-86	M.Trab.	13-10-86
Corrección de errores.	--	--	--	31-10-86
Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
Modificación.	Orden	19-12-53	M.Trab.	22-12-53
Complementario.	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.	Orden	09-03-71	M.Trab.	16-03-71
Corrección de errores.	--	--	--	06-04-71
(derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)				
Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.	Orden	28-08-79	M.Trab.	--
Anterior no derogada.	Orden	28-08-70	M.Trab.	→09-09-70
Corrección de errores.	--	--	--	17-10-70
Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.	Orden	27-07-73	M.Trab.	
Interpretación de varios artículos.	Orden	21-11-70	M.Trab.	28-11-70
Interpretación de varios artículos.	Resolución	24-11-70	DGT	05-12-70
Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de carga	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
(Directiva 90/269/CEE)				
Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.	Orden	31-10-84	M.Trab.	07-11-84
Corrección de errores.	--	--	--	22-11-84
Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87



Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M-Trab.	-- -- 80
Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97
Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27→31-12-73
ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
Corrección de errores.	--	--	--	18-07-77
Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación.	Orden	16-11-81	--	--
Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86	23-05-86	P.Gob.	21-07-86
Corrección de errores.	--	--	--	04-10-86
Modificación.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91

Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
Regulación potencia acústica de maquinarias.	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
(Directiva 84/532/CEE).	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
Ampliación y nuevas especificaciones.				
Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
Corrección de errores, Orden 28-06-88	--	--	--	05-10-88
ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96




Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE

Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coiile.e-visado.net>



VI. MEMORIA AMBIENTAL

ÍNDICE – MEMORIA AMBIENTAL

1. HOJA DE DATOS.....	1
2. OBJETO.....	2
3. LEGISLACION APLICABLE	3
4. CONTENIDO SEGÚN LEY 9/2013, DEL EMPRENDIMIENTO Y DE LA COMPETITIVIDAD ECONÓMICA DE GALICIA	4
4.1 ASPECTOS BÁSICOS RELATIVOS A LA ACTIVIDAD, LOCALIZACIÓN Y REPERCUSIONES EN EL MEDIO AMBIENTE	4
4.1.1 Descripción de la actividad	4
4.1.2 Horario y régimen de funcionamiento	5
El régimen de funcionamiento de la estación de servicio será atendido con horario de 6.00-23.00h, permaneciendo cerrada el resto de horas.	5
4.1.3 Localización. Coordenadas UTM.....	5
4.1.4 Profundidad de enterramiento de los tanques.....	6
4.1.5 Información hidrológica.....	6
4.1.6 Información hidrogeológica.....	6
4.1.7 Zona vulnerable	6
4.1.8 Información patrimonial.....	6
4.1.9 Repercusiones en el medio ambiente	7
4.1.10 Instalaciones, procesos y equipos principales.	7
4.1.11 Materias primas utilizadas.	9
4.1.12 Consumo de agua. Estimado.	14
4.1.13 Captación de agua.....	14
4.1.14 Consumo estimado de recursos energéticos	14
4.1.15 Potencia instalada.....	14
4.1.16 Productos finales	14
4.2 TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES GENERADOS POR LA ACTIVIDAD Y LA GESTIÓN PREVISTA PARA ELLOS	15
4.2.1 Residuos	15
4.2.2 Vertidos.....	18
4.2.3 Emisiones	19
4.3 RIESGOS AMBIENTALES QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA ACTIVIDAD.....	19
4.4 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y DE AUTOCONTROL DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL.....	20
Cálculo separador de HIDROCARBUROS.....	22
4.5 TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN DEL MEDIO AFECTADO Y PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL ÁREA RESTAURADA EN LOS CASOS DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES O CESE DE LA ACTIVIDAD.....	29
4.6 INFORME PRELIMINAR DE SITUACION DE SUELO.	34
5. CONCLUSIÓN	50



1. HOJA DE DATOS

Se detallan a continuación los datos de la empresa peticionaria de la memoria, así como, parámetros de información más relevantes de manera resumida en el presente documento:



Titular	VALCARCE CENTRO 2017, S.L.
NIF Titular	B-24.711.004
Representante Legal	José Fernández Nieto
NIF Representante Legal	10.048.709-D
Dirección social y a efectos de notificaciones	Ctra. A-6 km 419-420 24524 – La Portela de Valcarce. León Ourense
Teléfono de contacto	652 07 59 92
Página web	
Emplazamiento del centro	Ctra de Anta s/n 36700 – Tui. Pontevedra
Coordenadas UTM	X: 528.200 m Y: 4.654.000 m
Datum ETRS89 – Huso 29	
Referencia Catastral	8243826NG2584S0000KK
CNAE	47.30 – Comercio al por menor de combustible para la automoción en establecimientos especializados
Clasificación según Anexo de la Ley 9/2013, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia	4.2. Gasolineras y estaciones de servicio

2. OBJETO

En aplicación de la Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, estando la actividad objeto de proyecto “Estación de Servicio” incluida en Anexo- Catálogo de actividades sometidas a incidencia ambiental incluido en la mencionada ley, es, por tanto, necesario para la autorización de esta actividad la aprobación de la licencia ambiental correspondiente.

El presente documento junto con el resto de documentos que forman parte del proyecto servirá para que se lleve a cabo por el órgano competente, la preceptiva Declaración de Incidencia Ambiental y se emita el correspondiente informe al efecto preceptivo para ejercer la actividad.

3. LEGISLACION APLICABLE

La principal disposición legal que aplica a la actividad, en cuanto a seguridad industrial y en cuanto a medio ambiente, es:

- Real Decreto 706/2017, de 7 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI IP 04 “Instalaciones para suministro a vehículos” y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.

A continuación, se cita la legislación específica en materia de medio ambiente aplicable en cuanto a los aspectos y posibles impactos ambientales que pudiese generar la instalación.

► Atmósfera

- Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- Real Decreto 2102/1996 de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes de almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a la estación de servicio.

► Ruido

- Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre contaminación acústica de Galicia.
- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

► Suelos

- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- DECRETO 60/2009, de 26 de febrero, sobre suelos potencialmente contaminados procedimiento para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

► Residuos

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- DECRETO 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- DECRETO 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia,

► Vertidos

- DECRETO 141/2012, de 21 de junio, por el que se aprueba el Reglamento marco del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Galicia.

4. CONTENIDO SEGÚN LEY 9/2013, DEL EMPRENDIMIENTO Y DE LA COMPETITIVIDAD ECONÓMICA DE GALICIA

4.1 ASPECTOS BÁSICOS RELATIVOS A LA ACTIVIDAD, LOCALIZACIÓN Y REPERCUSIONES EN EL MEDIO AMBIENTE

4.1.1 Descripción de la actividad

El objeto de la actividad de proyecto (actividad principal) es el suministro de productos petrolíferos a terceros, es decir, estación de servicio dedicada a la venta de gasolina y otros combustibles. Como actividades secundarias están, la actividad comercial, desarrollada en el edificio en el cual se efectúa el cobro de los carburantes suministrados.



RESUMEN DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS Y ÚTILES

EDIFICIO AUXILIAR

SUPERFICIES	SUPERFICIE UTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
PLANTA BAJA		
Punto de cobro	8,10 m ²	
Oficina	9,10 m ²	
Entrada y tienda	49,00 m ²	
Vestíbulo de independencia	5,14 m ²	
Vestuario hombre	6,75 m ²	
Vestuario adaptado-mujeres	10,00 m ²	
Aseo hombres	4,85 m ²	
Cabina inodoro	1,65 m ²	
Ducha	2,80 m ²	
Aseo adaptado mujer	5,20 m ²	
TOTAL	123,00 m²	141,80 m²
PLANTA BAJO CUBIERTA		
Bajo cubierta	52,60 m ²	63,00 m ²
SUPERFICIE TOTAL	175,60 m²	204,80 m²

MARQUESINA

SUPERFICIES	SUPERFICIE UTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
MARQUESINA TOTAL		554,88 m²

4.1.2 Horario y régimen de funcionamiento

El régimen de funcionamiento de la estación de servicio será atendido con horario de 6.00-23.00h, permaneciendo cerrada el resto de horas.

4.1.3 Localización. Coordenadas UTM

La parcela en la que se realizará la actividad se encuentra ubicada en la Ctra de Anta s/n, perteneciente al término municipal de Tui. Se accede a la misma directamente desde la citada carretera, teniendo que realizar dicho acceso como figura en el presente proyecto.

Las coordenadas UTM de la parcela son las siguientes

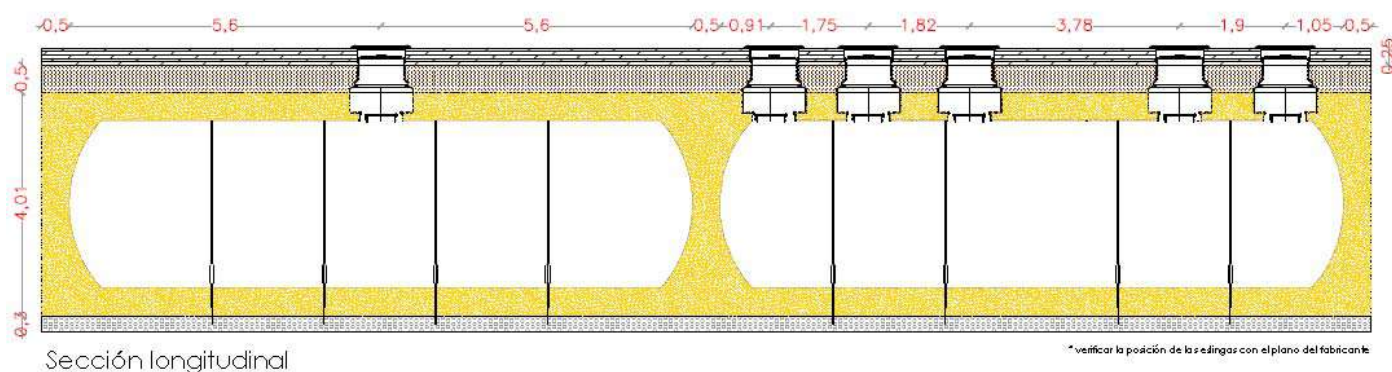
Coordenadas UTM	X	528.200 m
Huso 29	Y	4.654.000 m



4.1.4 Profundidad de enterramiento de los tanques

La profundidad de enterramiento del tanque es de 4,81 m, sobre cota de pavimento terminado.

Se adjunta plano de detalle:



4.1.5 Información hidrológica

Distancias a cursos de aguas superficiales y/o subterráneas:

- Regato de San Martiño: 160 m.

4.1.6 Información hidrogeológica

No existen pozos en las inmediaciones de la parcela

4.1.7 Zona vulnerable

La parcela no se encuentra en una zona vulnerable

4.1.8 Información patrimonial

No hay elemento patrimonial próximo a la actividad

4.1.9 Repercusiones en el medio ambiente

La actividad de almacenamiento y suministro de carburantes es susceptible de producir los siguientes efectos medioambientales:

- ▶ Contaminación de las aguas.
- ▶ Contaminación del suelo.
- ▶ Contaminación atmosférica.
- ▶ Contaminación acústica.

Además, se ha de tener en cuenta otro factor de riesgo que tiene las gasolineras debido a que se almacenan grandes cantidades de combustible y sus gases inflamables. En las zonas donde se acumulan gases, ha de procurarse disipar la electricidad estática para que no produzca chispas que pueda declarar un incendio.

Los riesgos medioambientales generales en la actividad comercial a desarrollar en el edificio de servicio, aunque de menor entidad, también será tenida en cuenta, por ser susceptible de generar residuos, contaminación de las aguas y contaminación atmosférica.

Se analizarán a lo largo del presente documento los riesgos ambientales previsibles y se proponen las medidas correctoras para minimizar o reducir los efectos perjudiciales derivados de la actividad.

4.1.10 Instalaciones, procesos y equipos principales.

Las instalaciones de la estación de servicio tienen están compuestas por los siguientes procesos.

- ▶ Zona de almacenamiento.

La zona de almacenamiento comprende los tanques y la zona de descarga.

El almacenamiento se lleva a cabo en depósitos de doble pared enterrados. Se instalarán dos tanques:

- Tanque de 75.000 litros doble pared acero/acero compartimentado para el almacenamiento de gasóleo A, gasóleo A especial, gasolina sin plomo 95, gasolina sin plomo 98 y adblue.



- Tanque de 75.000 litros doble pared acero/acero para el almacenamiento de gasóleo A.

► Zona de suministro de carburante

- La zona de suministro de carburante se sitúa bajo marquesinas y está compuesta por las isletas correspondientes en las cuales se situarán los aparatos surtidores para dar servicio simultáneamente a cinco turismos, asimismo, la instalación quedará preparada con la preinstalación para dos surtidores multiproducto con la misma composición que los instalados cuando la demanda de clientes haga necesaria su instalación.
- También se engloba en esta zona el edificio de punto de cobro, el cual tendrá una superficie construida en planta baja de 141,80 m², distribuidos en tienda y punto de cobro, almacén, vestuarios y aseos.

► Zona de aire/agua

Consta de un poste de suministro de aire mediante compresor para la comprobación de la presión de las ruedas y suministro de agua en la zona determinada en el plano, tal y como se especifica en la normativa de instalaciones de suministro al por menor de carburantes

Asimismo, forma parte de los procesos descritos anteriormente las siguientes instalaciones:

- Instalación eléctrica de baja tensión.
- Instalación de saneamiento.

La instalación de saneamiento está compuesta por las siguientes redes:

Red de aguas hidrocarburadas, son aguas que pueden contener pequeñas cantidades de hidrocarburos procedentes de eventuales derrames, pasarán previamente por los separadores de hidrocarburos correspondientes antes de ser vertidas a la red de fecal municipal.

- Red de aguas pluviales

Procedentes de las cubiertas de edificio y marquesinas.

- Red de aguas fecales.

Aguas negras que provienen de los aseos.

- Instalación de protección contra incendios.



4.1.11 Materias primas utilizadas.

Las materias empleadas en la estación de servicio son las siguientes:

- ▶ Gasóleo A.
- ▶ Gasóleo A especial.
- ▶ Gasolina sin plomo 95.
- ▶ Gasolina sin plomo 98
- ▶ Adblue

Describimos a continuación el almacenamiento de cada uno de ellos, así como, las especificaciones de cada producto.



Gasóleo A

- Almacenamiento de 93 m³ en tanques de doble pared acero/acero enterrado.
- Especificaciones:



GASOLEO A

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES	LÍMITES (1)	MÉTODOS DE ENSAYO (2)		
			En EN 590 (3)	NORMAS UNE (3)	NORMAS ASTM (3)
Número de cetano (4)		mínimo 51,0	EN ISO 5165 EN 15195	UNE-EN ISO 5165 UNE-EN 15195	D 613
Índice de cetano (4)		mínimo 46,0	EN ISO 4264	UNE-EN ISO 4264	D 4737
Densidad a 15°C	kg/m ³	820 a 845 (5)	EN ISO 3675 EN ISO 12185	UNE-EN ISO 3675 UNE-EN ISO 12185	D 4052 D 1298
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (6)	% m/m	máximo 8	EN 12916	UNE-EN 12916	
Contenido de azufre	mg/kg	máximo 10	EN ISO 20846 EN ISO 20884	UNE-EN ISO 20846 UNE-EN ISO 20884	
Destilación (7): 65 % V/V recogido 85 % V/V recogido 95 % V/V recogido	°C °C °C	mínimo 250 máximo 350 máximo 360	EN ISO 3405	UNE-EN ISO 3405	D 86
Viscosidad cinemática a 40°C	mm ² /s	2,00 a 4,50	EN ISO 3104	UNE-EN ISO 3104	D 445
Punto de inflamación	°C	superior a 55	EN ISO 2719	UNE-EN ISO 2719	D 93
Punto de obstrucción de filtro frío (POFF): Invierno (1 de octubre a 31 de marzo) (8) Verano (1 de abril a 30 de septiembre) (8)	°C °C	máximo -10 máximo 0	EN 116	UNE-EN 116	
Punto de enturbiamiento: Invierno (1 de octubre a 31 de marzo) (8) Verano (1 de abril a 30 de septiembre) (8)	°C °C	máximo 0 máximo +6	EN 23015	UNE-EN 23015	D 2500 D 5772
Residuo carbonoso (sobre el 10% final destilación)	% m/m	máximo 0,30	EN ISO 10370	UNE-EN ISO 10370	D 4530
Lubricidad (WSD corregido 1,4) a 60°C	µm	máximo 460	EN ISO 12156-1	UNE-EN ISO 12156-1	
Contenido de agua	mg/kg	máximo 200	EN ISO 12937	UNE-EN ISO 12937	
Contaminación total (partículas sólidas)	mg/kg	máximo 24	EN 12662	UNE-EN 12662	
Contenido de cenizas	% m/m	máximo 0,01	EN ISO 6245	UNE-EN ISO 6245	D 482
Corrosión al cobre (3 h a 50°C)	escala ASTM	máximo 1b	EN ISO 2160	UNE-EN ISO 2160	D 130
Estabilidad a la oxidación	g/m ³	máximo 25	EN ISO 12205	UNE-EN ISO 12205	D 2274
Estabilidad a la oxidación (9)	horas	mínimo 20	EN 15751	UNE-EN 15751	
Contenido de FAME (10)	% V/V	máximo 7	EN 14078	UNE-EN 14078	
Contenido en manganeso	mg/l	(11)	EN 16135 EN 16136	UNE-EN 16135 UNE-EN 16136	
Color	escala ASTM	máximo 2			D 1500 D 6045
Transparencia y brillo		cumple			D 4176

EDICIÓN: 5

FECHA: 01/08/2015

VER NOTAS EN LA SIGUIENTE HOJA

► Gasóleo A especial.

- Almacenamiento de 8,5 m³ en tanque de doble pared acero/acero enterrado.

► Gasolina sin plomo 95

- Almacenamiento de 30 m³ en tanque de doble pared acero/acero enterrado.
- Especificaciones:



GASOLINA 95

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES	LÍMITES (1)	MÉTODOS DE ENSAYO (2)		
			En EN 228 (3)	NORMAS UNE (3)	NORMAS ASTM (3)
Densidad a 15°C	kg/m ³	720 a 775	EN ISO 3675 EN ISO 12185	UNE-EN ISO 3675 UNE-EN ISO 12185	D 4052 D 1298
Índice de octano Research (RON) (4)	RON	95,0 a 97,9	EN ISO 5164	UNE-EN ISO 5164	D 2699
Índice de octano Motor (MON) (4)	MON	mínimo 85,0	EN ISO 5163	UNE-EN ISO 5163	D 2700
Índice de octano ponderado [(RON + MON)/2]	(RON+MON)/2		EN ISO 5163/5164	UNE-EN ISO 5163/5164	D 2699/D 2700
Presión de vapor (VP) (5) Verano (6) (9) Invierno (7) (9) (10)	kPa	45 a 60 50 a 74	EN 13016-1	UNE-EN 13016-1	D 5191
Destilación: Evaporado a 70 °C (E70) Verano (6) (9) (10) Invierno (7) (9) (10) Evaporado a 100 °C Verano (6) (9) (10) Invierno (7) (9) (10) Evaporado a 150 °C Punto final Residuo	% V/V % V/V % V/V % V/V % V/V % V/V °C % V/V	20 a 45 22 a 47 46 a 69 46 a 69 mínimo 75 máximo 210 máximo 2	EN ISO 3405	UNE-EN ISO 3405	D 86
VLI (10VP + 7E70) (8) (9) (10)	-	máximo 980			
Tipos de hidrocarburos: Olefinas Aromáticos	% V/V % V/V	máximo 18,0 máximo 35,0	EN ISO 22854 EN 15553	UNE-EN ISO 22854 UNE-EN 15553	D 1319
Contenido de benceno	% V/V	máximo 1,0	EN ISO 22854 EN 12177 EN 238	UNE-EN ISO 22854 UNE-EN 12177 UNE-EN 238	
Contenido de oxígeno: Verano (6) (9) (10) Invierno (7) (9) (10)	% m/m	máximo 2,10 máximo 2,10	EN 1601 EN 13132 EN ISO 22854	UNE-EN 1601 UNE-EN 13132 UNE-EN ISO 22854	
Contenido de oxigenados: Metanol Etanol Alcohol iso-propílico Alcohol iso-butílico Alcohol ter-butílico Éteres con 5 o más átomos de carbono Otros oxigenados	% V/V % V/V % V/V % V/V % V/V % V/V % V/V	máximo (11) máximo (11) máximo (11) máximo (11) máximo (11) máximo (11) máximo (11)	EN 1601 EN 13132 EN ISO 22854	UNE-EN 1601 UNE-EN 13132 UNE-EN ISO 22854	
Contenido de azufre	mg/kg	máximo 10	EN ISO 20846 EN ISO 20884	UNE-EN ISO 20846 UNE-EN ISO 20884	
Contenido de plomo	g/l	máximo 0,005	EN 237	UNE-EN 237	D 3237
Corrosión al cobre (3h a 50°C)	escala ASTM	máximo 1b	EN ISO 2160	UNE-EN ISO 2160	D 130
Estabilidad a la oxidación	minutos	mínimo 360	EN ISO 7536	UNE-EN ISO 7536	D 525
Contenido de gomas actuales (lavadas)	mg/100 ml	máximo 5	EN ISO 6246	UNE-EN ISO 6246	D 381
Contenido de fósforo			(12)		
Contenido de manganeso	mg/l	(13)	EN 16135 EN 16136	UNE-EN 16135 UNE-EN 16136	
Aspecto		claro y brillante	Visual		

EDICIÓN: 6	FECHA: 01/08/2015
VER NOTAS EN LA SIGUIENTE HOJA	

► Gasolina sin plomo 98

- Almacenamiento de 8,5 m³ en tanque de doble pared acero/acero enterrado.
- Especificaciones:




OPTIMA 98

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES DE MEDIDA	NORMA DE ENSAYO	MÍN.	MÁX.
Densidad a 15 °C	kg/m ³	UNE EN ISO 12185	720	775
Índice Octano Research (RON)		EN ISO 5164	98,0	—
Índice (RON + MON)/2		EN ISO 5164 EN ISO 5163	93,0	—
Destilación		UNE EN ISO 3405		
Evaporado 70 °C (1 mayo-30 septiembre)	% v/v		20	54
(1 octubre-30 abril)	% v/v		22	56
Evaporado 70 °C	% v/v		46	74
Destilación Final	% v/v		75	—
Residuo	% v/v		—	210
				2
Presión de vapor Invierno (1 octubre-31 abril) Verano (1 mayo-30 septiembre)	kPa	UNE EN ISO 13016-1	50 45	80 80
VLI (10 VP + 7 E70) los meses de abril y octubre		CALCULADO	—	1160
Análisis de los hidrocarburos				
Olefinas	% v/v	ASTM D 1319	—	18,0
Aromáticos	% v/v	ASTM D 1319	—	35,0
Benceno	% v/v	UNE EN 12177	—	1,0
Composición oxigenados orgánicos				
Oxígeno	% m/m			3,7
MTBE/ETBE (3)	% v/v	UNE EN ISO 13132	—	22
Etanol	% v/v		—	10
Azufre	mg/kg	UNE EN ISO 20846	—	10
Plomo	g/l	EN 237	—	0,005
Corrosión al cobre	escala	UNE EN ISO 2160	—	Clase 1
Estabilidad a la oxidación	minutos	UNE EN ISO 7536	360	—

► Adblue

- Almacenamiento de 10 m³ en tanque de doble pared acero/acero enterrado.
- Especificaciones:



		HOJA DE ESPECIFICACIONES DE PRODUCTOS TERMINADOS	
Fábrica de: PALOS	Fecha: 08.04.2014	Revisión: 5	Páginas: 1 de 1
Denominación: PAL-PQI – SOLUCIÓN DE UREA AL 32,5%			

<u>Especificaciones</u>	<u>Valor</u>	<u>Tolerancia</u>	<u>Unidades</u>
UREA	32,5	± 0,7	% en peso
ALCALINIDAD COMO NH ₃	0,2 máx.		% en peso
BIURET	0,3 máx.		%
INSOLUBLES	20 máx.		mg/Kg
ALDEHIDO	5 máx.		mg/Kg
FOSFATO(PO ₄)	0,5 máx.		mg/Kg
CALCIO	0,5 máx.		mg/Kg
HIERRO	0,5 máx.		mg/Kg
COBRE	0,2 máx.		mg/Kg
CINC	0,2 máx.		mg/Kg
CROMO	0,2 máx.		mg/Kg
NIQUEL	0,2 máx.		mg/Kg
MAGNESIO	0,5 máx.		mg/Kg
SODIO	0,5 máx.		mg/Kg
POTASIO	0,5 máx.		mg/Kg
ALUMINIO	0,5 máx.		mg/Kg
<u>Otras características</u>			
Densidad a 20°C (líquido)	1.087-1.093		Kg/m ³
Índice de refracción a 20°C	1,3814-1,3843		
Temperatura de Almacenamiento	Según ISO 22241-3:2008		

4.1.12 Consumo de agua. Estimado.

El consumo de agua estimado anual es de 54 m³. Dicha cifra sale, estimando un consumo medio día de unos 150 litros/día en el edificio.



4.1.13 Captación de agua

La captación de agua para dar servicio a la estación de servicio, es de ámbito municipal, se conectará a la red municipal de aguas.

4.1.14 Consumo estimado de recursos energéticos

El consumo eléctrico estimado es 40.000 kWh al año

4.1.15 Potencia instalada

La potencia calculada para la instalación es de aproximadamente 40 kW, de los cuales aproximadamente 8,5kW irán dedicados al alumbrado y 31,50 kW a fuerza.

4.1.16 Productos finales

Los productos finales, son los mismos que las materias primas, puesto que en esta actividad no se realiza ninguna modificación a los mismos. Los productos finales son, por tanto, gasóleo A, gasóleo A especial, gasolina sin plomo 95 y 98 y adblue.

La estimación de ventas anual es la siguiente:

Producto almacenado	Estimación de ventas anuales
Gasóleo A	1.200 m ³ /año
Gasolina A especial	120 m ³ /año
Gasolina sin plomo 95	600 m ³ /año
Gasolina sin plomo 98	50 m ³ /año
Adblue	80 m ³ /año

4.2 TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES GENERADOS POR LA ACTIVIDAD Y LA GESTIÓN PREVISTA PARA ELLOS

4.2.1 Residuos

En la actividad diaria de la estación de servicio se pueden producir dos tipos de residuos:

- ▶ Residuos no peligrosos (RNP)
- ▶ Residuos peligrosos (RP)

Cada tipo de residuos mencionado se gestionará de manera independiente y englobará unos determinados residuos que describiremos y analizaremos a continuación:

RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP)

Se consideran residuos no peligrosos aquellos que no disponen de propiedades intrínsecas que implican un riesgo para la salud.

Los residuos no peligrosos que se pueden producir en la estación de servicio son los generados por los usuarios y los empleados, tales como papel y cartón, materia orgánica, vidrio y otros plásticos.

RESIDUOS NO PELIGROSO	CANTIDAD
Papel y cartón	500 kg/año
Vidrio	50 kg/año
Mezcla de residuos municipales	1.000 kg/año

Codificación de residuos según la Lista Europea de Residuos (LER) Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos BOE 19/02/2003.

RESIDUOS NO PELIGROSO	CODIGO LER
Papel y cartón	20 01 01
Vidrio	20 01 02
Mezcla de residuos municipales	20 03 01

Estos residuos se clasifican como residuos asimilables a urbanos (R.S.U.) y serán gestionado por los servicios de limpieza municipales.



El almacenaje en la instalación será en contenedores independientes correspondientes a las distintas fracciones de recogida del modelo de gestión de residuos implantado en el Concello.



RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Se consideran residuos peligrosos aquel que tiene propiedades intrínsecas que presentan riesgos para la salud y el medio ambiente.

Los residuos peligrosos que se pueden producir son:

- ▶ Lodos procedentes del separador de hidrocarburos.
- ▶ Absorbentes contaminados: utilizados para la recogida de pequeños derrames que puedan producirse (sepoilita, trapos o papeles manchados de hidrocarburos).
- ▶ Envases vacíos contaminados.

Las cantidades de residuos generadas van a depender de diversos factores, pero se han estimado las siguientes cantidades de residuos generados en un año:

RESIDUOS PELIGROSOS	CANTIDAD
Lodos de separador	6.000 kg/año
Absorbentes contaminados	100 kg/año
Envases vacíos contaminados	30 kg/año

Codificación de residuos según la Lista Europea de Residuos (LER) Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos BOE 19/02/2003.

RESIDUOS NO PELIGROSO	CODIGO LER
Lodos de separador	13 05 02
Absorbentes contaminados	15 02 02
Envases vacíos contaminados	15 01 10

A continuación, se describirá el proceso de gestión.

Gestión residuos peligrosos

En primer lugar la empresa promotora, como pequeño productor de residuos peligrosos, se inscribe en el Registro de Pequeño Productor de Residuos Peligrosos de la Xunta de Galicia y contratará a un Gestor Autorizado que será el que se encargue de la gestión final de los residuos peligrosos generados.

En el lugar de formación de los residuos, se separarán los tres residuos peligrosos y se almacenarán correctamente por un periodo de 6 meses.

Almacenamiento de residuos peligrosos

Las condiciones de almacenamiento de los residuos generados son los siguientes:

- Los lodos se mantendrán en los separadores de hidrocarburos enterrado hasta que la empresa gestora recoja los residuos y ella se encargará de la gestión de los mismos. Los lodos se retirarán conectando a cada uno de los separadores un camión dotado con aspiración, evitando trasvases de los residuos y minimizando, por tanto, cualquier derrame.
- Los absorbentes contaminados serán almacenados en cubeto estanco sobre solera de hormigón pulido, que recogerá la empresa gestora de residuos, para su posterior gestión. El cubeto de almacenamiento debe estar correctamente señalizado con las indicaciones de producto peligroso y todos los pictogramas que le sean de aplicación en función de los riesgos inherentes del mismo.
- Los envases vacíos contaminados serán almacenados en la Estación de Servicio en cubeto estanco sobre solera de hormigón pulido que recogerá la empresa gestora de residuos, para su posterior gestión, de la misma manera que los absorbentes contaminados.

Se llevará un registro interno en la Estación de Servicio y se conservará esa documentación durante 5 años.

Identificación de los residuos tóxicos y peligrosos

Según el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para el ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos y el Real Decreto 952/1997, se estipula la forma de caracterizar e identificar los residuos, y que facilitan, por tanto, el control de los mismos desde que son producidos hasta su adecuado destino final. Se trata de conocer las características potencialmente peligrosas (H), la actividad (A) y proceso (B) que los ha producido, la

razón de la necesidad de que sean gestionados (Q), el tipo genérico al que pertenecen (L, P, S, G), cómo son gestionados (D/R) y sus principales constituyentes (C).

La descripción de los residuos peligrosos que se generarán en la Estación de Servicio son las siguientes:



TIPO DE RESIDUOS	Categoría residuos TABLA 1	Operac. Tratamiento TABLA 2	Tipos genéricos TABLA 3	Constit. Peligrosos TABLA 4	Caracterist. Peligrosid. TABLA 5
Lodos de separador	Q5	D1	L09	C51	H14
Absorventes contaminados	Q5	D1	L09	C51	H14
Envases vacíos contaminados	Q5	D1	L09	C51	H14

4.2.2 Vertidos

En la actividad diaria de la estación de servicio se producirán los siguientes vertidos:

► Aguas pluviales

Provenientes de las marquesinas y edificio de servicios, y de la parcela pavimentada fuera de la zona de repostaje y de descarga. Se procederá a su vertido directamente al colector de aguas pluviales municipal.

► Aguas hidrocarburadas

Provenientes de dos focos:

- Pista de repostaje y zona de descarga.

Las aguas se recogerán en caz de hormigón e imbornales canalizándolas mediante tuberías de PVC hasta separador de hidrocarburos. Cada foco dispondrá de un separador de hidrocarburos independiente, dimensionados para el efecto.

► Aguas fecales

Provenientes de los aseos del edificio de servicios, se canalizarán hasta la arqueta de aguas fecales de la red separativa municipal. Se estima un vertido anual de 40m³/año, teniendo en cuenta la previsión de consumo de agua.



4.2.3 Emisiones

Debido al tipo de actividad, se prevén ciertas emisiones atmosféricas. Los principales focos de emisiones atmosféricas se indican a continuación:



► Arquetas de descarga de combustible

Durante la operación de descarga del combustible del camión cisterna, se prevé la emisión de COV's procedentes de los vapores de las gasolinas

► Aparatos surtidores

Durante las operaciones de repostaje de combustible de los vehículos, se prevé la emisión de COV's procedentes de los vapores de las gasolinas.

Estos focos se encuentran recogidos en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (anexo IV de la ley 34/2007 de 15 de noviembre). Por lo que la actividad para su puesta en marcha requiere de la correspondiente autorización administrativa (en lo relativo a contaminación atmosférica). A continuación, se realiza una clasificación de las actividades potencialmente contaminantes de acuerdo con el citado reglamento.

FOCO EMISOR	CLASIFICACION
Arquetas de carga de combustible	C
Aparatos surtidores-Boquerel	C
Tuberías de ventilación o venteos de los tanques de almacenamiento	C

Todos los focos contaminantes detectados pertenecen al grupo C de menor potencial contaminador.

4.3 RIESGOS AMBIENTALES QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA ACTIVIDAD

Los riesgos ambientales que pueden derivarse de la actividad son:

► Contaminación de las aguas.

La actividad de almacenamiento y suministro de carburantes se encuentra dentro de aquellas susceptibles de contaminar el dominio público hidráulico, sin embargo, teniendo en cuenta las

medidas correctoras a implantar y la gestión prevista de los vertidos se considera prácticamente nula la posibilidad de vertidos contaminantes al medio hídrico.

► Contaminación del suelo.

La actividad de almacenamiento y suministro de combustibles es susceptible de contaminar el suelo, por posibles derrames de combustible. Para evitar que se produzcan derrames susceptibles de producir la contaminación del suelo se prevé adoptar ciertas medidas de seguridad en las operaciones de riesgo:

- en la operación de carga de combustible,
- en las operaciones de abastecimiento del combustible,
- en cualquier operación en la que se realiza un trasvase de combustible.

► Contaminación atmosférica.

Debido al tipo de actividad, se prevén ciertas emisiones atmosféricas. Los principales focos de emisiones atmosférica, son: arquetas de descarga de combustible y aparatos surtidores.

4.4 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y DE AUTOCONTROL DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL

A continuación, se exponen las propuestas de medidas preventivas, correctoras y de autocontrol de cada uno de los riesgos ambientales que puedan derivarse:

► Contaminación de las aguas.

La red de aguas hidrocarburadas recogerá las aguas de aquellas zonas donde pueden producirse vertidos ocasionales de hidrocarburos como consecuencia de la descarga de camiones cisterna para el llenado de los tanques o por las operaciones de repostaje de vehículos de la estación de servicio. Por tanto, las zonas susceptibles de contener hidrocarburos y que deben estar conectadas a la red de recogida, y, por tanto, al separador de hidrocarburos, son:

- Zona de repostaje de vehículos y descarga desplazada.

En las mencionadas zonas existe posibilidad de contaminación de las aguas con hidrocarburos, bien sean gasolinas o gasóleos, por lo que en estas zonas el agua contaminada se recogerá a



través de una red separada del resto de las aguas residuales generadas. Para ello en estas zonas el pavimento será rígido, impermeable y resistente a hidrocarburos. Este pavimento es ejecutado con una pendiente del 1,5% hacia la canaleta perimetral de recogida de aguas hidrocarburadas, que serán conducidas al separador de hidrocarburos.



Las aguas hidrocarburadas serán pre tratadas antes de verterlas a red pública de saneamiento. El sistema de pretratamiento consta de los siguientes equipos:

1. Decantador de lodos. Las partículas pesadas que arrastra el agua, como tierra, arena, lodos, etc., se depositan en el fondo del decantador de lodos.
2. Separador de hidrocarburos. Este sistema se base en que los hidrocarburos tienen una densidad menor que el agua por lo que flotan en su superficie. Pero las aguas hidrocarburadas contienen también partículas de hidrocarburos de menor tamaño se encuentran mezcladas con las partículas de agua y son más difíciles de separar.

Como consecuencia, se aplicarán dos tratamientos a las aguas hidrocarburadas: el primer tratamiento consistirá e apartar las partículas suficientemente grandes que flotan en la superficie, y el otro, para las más pequeñas, que se encuentran disueltas en el agua.

En la primera cámara del separador, las aguas se dejan reposar, de forma que los hidrocarburos suben a la superficie. Una vez retiradas las partículas de mayor tamaño, las aguas se pasan a través de unas placas coalescentes que unen las micropartículas, formándose otras de mayor tamaño que flotarán en la superficie.

El separador de hidrocarburos dispone de una serie de dispositivos para evitar que se produzcan:

Válvula de cierre: cuando la capa de hidrocarburos que flota en la superficie es considera la válvula de cierre bloquea la salida e impide que se derramen hidrocarburos al alcantarillado municipal.

El acumulador de hidrocarburos: los hidrocarburos que se van acumulando en la superficie pasan a una cámara de acumulación de hidrocarburos, donde se almacenan para ser recogidos a través de un gestor autorizado.

A la salida del separador de hidrocarburos se dispondrán una arqueta de toma de muestras, con el fin de que puedan tomarse periódicamente muestras para ser analizadas y comprobar que el sistema funciona correctamente.

El sistema separador de hidrocarburos será Clase I, que garantiza un contenido de hidrocarburos en el agua de vertido al alcantarillado general inferior al límite máximo de 5 ppm (partículas por millón de m³).



CÁLCULO SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

Para la determinación del tamaño nominal del separador de hidrocarburos de la zona de repostaje, se aplica metodología establecida en la Norma UNE-EN 852-2 Sistemas separadores para líquidos ligeros. Parte 2. Selección del tamaño nominal, instalación funcionamiento y mantenimiento.

Se trata de, conociendo la superficie de la zona susceptible de contener sustancias hidrocarburadas, hallar el caudal de las máximas precipitaciones sobre la misma,

Para la obtención del caudal de pluviales a tratar se aplica el procedimiento publicado en 1999 por la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes del Ministerio de Fomento en la publicación máximas lluvias diarias en la España peninsular.

Se tratará pues de determinar el caudal de aguas pluviales teniendo en cuenta la intensidad media máxima diaria que incide en la superficie de la parcela susceptible de provocar contaminación de aguas pluviales por contacto con hidrocarburos.

Para la determinación del cálculo del valor máximo horario se aplica posteriormente la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial Carreteras (MOPU, 1990).

Obtención de la precipitación máxima diaria

El proceso de cálculo se describe a continuación:

- En el “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular” se localiza el punto geográfico.

Se estiman mediante las isolíneas presentadas en el mapa el coeficiente de variación “Cv” y valor medio “P” de la máxima precipitación diaria anual.



C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

- d) Se multiplica el valor medio "P" por el facto de amplificación, obteniéndose así "PT", que es la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno elegido en mm/día.

Se tratará pues de determinar el caudal de aguas pluviales teniendo en cuenta la intensidad media máxima diaria que incide en la superficie de la parcela susceptible de provocar contaminación de aguas pluviales por contacto con hidrocarburos.

Para la determinación del cálculo del valor máximo horario se aplica.

Cálculo de caudales de pluviales para dimensionado de separador de hidrocarburos

Siguiendo la metodología expuesta en el apartado anterior para la instalación concreta de la empresa situada en el municipio de Pontevedra y ubicada según el plano de isolíneas del apartado anterior, se procede a efectuar los cálculos pertinentes:

- ▶ $C_v = 0,35$ mm (según mapa)
- ▶ $P = 73$ mm/día (isolínea de la máxima precipitación diaria anual en el mapa)
- ▶ $T = 25$ años (se toma este periodo de retorno elevado a modo de coeficiente de seguridad para la instalación que nos ocupa).
- ▶ $K_t = 1,732$ (factor de amplificación o cuantil regional según T y C_v en la tabla)



$$P_T = P \times C_v = 73 \times 1,732 = 126,44 \text{ mm/día}$$

Obtención de la precipitación máxima horaria

Con objeto de calcular la máxima precipitación en una hora procedemos a aplicar la fórmula de la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial de Carreteras (MOPU 1990), que responde a la formulación:

$$I_t = I_d \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Donde:

- ▶ I_t = Intensidad media en el periodo T
- ▶ I_d = Intensidad media diaria.
- ▶ I_1 = Intensidad media en la hora más lluviosa de ese día. En la fórmula introduciremos el valor de I_1/I_d leído directamente del mapa de isolíneas I_1/I_d
- ▶ T = periodo de tiempo (horas) para el que se quiere evaluar la intensidad

Simplificando la ecuación se puede expresar de la siguiente manera:

$$I_t = I_d (I_1/I_d)^a$$

Donde:

- ▶ I_t = Intensidad media correspondiente al intervalo de duración t deseado, mm/h.
- ▶ I_d = intensidad media diaria correspondiente al período de retorno tomado, mm/h

► $a = (28^{0,1-T^{0,1}})/(28^{0,1}-1)$ donde t es la duración del intervalo al que se refiere I_t (en h)

► I_1/I_d = cociente entre la intensidad horaria y la diaria, que se obtiene para todo el territorio nacional a partir del mapa publicado al efecto.



Para nuestro caso hallaremos la precipitación máxima en una hora a partir del valor hallado en 24 horas.

$$I_d = 126,44 \text{ mm/día} / 24 \text{ h} = 5,27 \text{ mm/h}$$



$I_1/I_d = 8$ (según mapa)

Calculando $t = 1$ hora $\rightarrow a=1$

Sustituyendo en la fórmula:

$$I_t = 42,15 \text{ mm/hora}$$

Expresado en metros/segundo sería: $1,17 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Superficie de recogida

La superficie de recogida de agua a considerar es de 800 m².



Tamaño nominal del separador

Teniendo en cuenta la máxima precipitación hallada anteriormente y la superficie de captación de 800 m² se tiene que el caudal máximo a depurar por el separador de hidrocarburos será el siguiente:

$Q = 800 \text{ m}^2 \times 1,17 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} = 0,00936 \text{ m}^3/\text{s}$ lo que equivale a **9,36 litros por segundo**, teniendo en cuenta un periodo de retorno de seguridad de 25 años.

Por lo tanto, deberíamos instalar un separador de 10 l/s.

En vista de los resultados obtenidos, y, para aumentar el tiempo de limpiado del mismo, se ha proyectado la instalación de un **separador de 12 l/s**.

► Contaminación atmosférica.

Debido al tipo de actividad, se prevén ciertas emisiones atmosféricas. Los principales focos de emisiones atmosférica, son: arquetas de descarga de combustible y aparatos surtidores.

A continuación, se realiza un análisis de las emisiones previsibles generados por los focos detectados y la indicación de las medidas correctoras a realizar

FOCO	Efluente	Medidas correctoras
Arquetas de carga de combustible	COV's	Sistema de recuperación de vapores Fase I
Aparatos surtidores-boquerel	COV's	Sistema de recuperación de vapores de Fase II
Tuberías de ventilación o venteos de los tanques de almacenamiento	COV's	Válvula tarada que abrirá el venteo cuando la presión en el depósito supere el calor de tara.

En todo caso se cumplirán las prescripciones del Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes de almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio



RECUPERACIÓN DE VAPORES EN FASE I

Para recuperar los gases que se acumulan en los depósitos enterrados, y evitar que estos salgan a exterior, se prevé la instalación de una red de tuberías, que conducirá los gases almacenados en los compartimentos de gasolinas a la boca de recuperación de vapores. De manera que cuando el camión cisterna procede a realizar las operaciones de carga de los depósitos o compartimentos de gasolina, conecta una manguera a la boca de recuperación de vapores, con el fin de recoger los vapores almacenados en los depósitos y así poder realizar el llenado.

Los vapores de los gasóleos, al tener diferentes propiedades que los de las gasolinas, no pueden mezclarse y recogerse con éstos. Por ello, y al tener un grado de contaminación más bajo, pueden emitirse a la atmósfera, con la precaución de que no introduzcan en el interior de algún edificio.

RECUPERACIÓN DE VAPORES EN FASE II

Se instalará una red de tuberías desde los equipos surtidores hasta los tanques para recoger los vapores que se acumulan en los depósitos de los vehículos que realizan el repostaje. El boquerel de las mangueras de las gasolinas tendrá un doble tubo para expender la gasolina y absorber los gases desplazados del depósito del automóvil. Los gases recuperados se almacenarán en los tanques de gasolina hasta que el camión cisterna durante la operación de carga de dichos depósitos recupere los vapores almacenados.

Con las instalaciones de las recuperaciones de vapores en fase I y fase II, los gases que desprenden las gasolinas se recuperan para tratarlos en las plantas especializadas.

Es de aplicación Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. A tal efecto habrá que disponer de los equipos de recuperación de vapores de gasolina de la fase II que se instalarán en los surtidores de gasolina para captar al menos el 85% de los vapores.

Se procederá pues a la instalación de ambos sistemas de recuperación vapores para minimizar la

emisión de COV a la atmósfera.

VENTEOS

Los gases producidos por el gasóleo son expulsados a través de los venteos a la atmósfera sin que por ello haya peligro de contaminación, aunque se han de tomar unas medidas de seguridad. Los gases se expulsarán a través de los venteos, que tendrá una altura mínima de 3,5 m sobre el nivel de pavimento. Los venteos estarán situados de manera que los gases que desprenden no entren en el interior de los edificios, bien sean de la propia gasolinera o locales vecinos.

En los extremos de los venteos, se colocará un cortallamas para evitar incendios, ya que los gases de los combustibles son inflamables.

Los tanques de gasolina también están conectados a otro venteo. En el extremo del venteo de gasolina, se ha colocado una válvula tarada, válvula de presión/vacío que se abrirá de forma automática cuando la presión sea superior a 30 mbar, o el vacío interior sea inferior a 5 mbar.

4.5 TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN DEL MEDIO AFECTADO Y PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL ÁREA RESTAURADA EN LOS CASOS DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES O CESE DE LA ACTIVIDAD.

En caso de cese de la actividad se tendrá que dejar, en la medida de lo posible, la parcela con el aspecto anterior a la implantación de la Estación de Servicio.

La Estación de Servicio está compuesta principalmente de cuatro partes que analizaremos cómo desmantelar cada una de ellas:

- ▶ Edificio.
- ▶ Marquesinas.
- ▶ Instalación petrolífera.

Edificio

El edificio para cobro de carburantes suministrados, en caso de cese de actividad, se procederá al derrumbamiento del mismo.

Antes de comenzar el derribo, se neutralizarán las acometidas de la instalación de agua y de luz, y se desmontará la línea de teléfono existente, con objeto de facilitar el derribo.

Se taponará el alcantarillado y se revisarán todas las dependencias del inmueble, comprobándose que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos.

Se dejará prevista dentro de la finca una toma de agua para regar los escombros y evitar la formación de polvo durante la realización de los trabajos.

En la fachada se situará la protección necesaria con el fin de evitar todo daño a persona o cosas (objetos, útiles de trabajo o escombros que pudieran caer durante el desarrollo del derribo.

Se comenzará la demolición desmontando, de todos los muros exteriores y divisionales, todos los cercos de carpintería, tanto de paso como de ventilación, así como los aparatos sanitarios y accesorios que existan en el inmueble.

La demolición se realizará en general de arriba hacia abajo. Se comenzará desmontando la cubierta y los entramados metálicos.

Se continuará por la demolición de todos los muros de cerramientos exteriores, así como de toda la tabiquería interior.

Para sacar los escombros del derribo del interior del inmueble se utilizarán los vehículos y maquinaria adecuados, debiéndose prever su entrada y salida de la estación con las debidas señalizaciones, tanto para peatones como para vehículos en circulación.

Deberá protegerse los alrededores del edificio a demoler con vallas.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y escombros durante su demolición.

Todos los operarios que efectúen cualquier tipo de trabajos en la demolición deberán ir provistos del casco reglamentario, y del cinturón de seguridad los que realicen trabajos donde se requiera, aplicándose durante el desarrollo de los mismos, todas las Normas de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los escombros producidos en el derribo del inmueble recibirán el tratamiento adecuado que señale la normativa vigente de la zona, llevándolos a vertedero autorizado o tratamiento que proceda.

Marquesina

La Estación de Servicio está compuesta por unas marquesinas, tal y como se describe en el proyecto. En caso de cese de actividad de la Estación de Servicio se procederá al desmontaje de la marquesina de acero S275, desmontaje de cubierta inicialmente y pilares para finalizar, se llevará ese material a un taller para intentar aprovechar el acero que sea posible.

Instalación petrolífera

La instalación petrolífera está compuesta por surtidores, depósitos y tuberías asociadas, bocas de

carga y ventilaciones.

Los surtidores se desmontarán y se llevarán para instalar en otra Estación de Servicio o quedarán en reserva en un almacén por si en algún momento se necesita reinstalarlos en otra instalación.

El procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos y tuberías asociadas se describirá según el Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06.

El procedimiento para la anulación de tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos (PPL) se realizarán siguiendo las directrices técnicas que se describen a continuación. También se deberá cumplir lo establecido en el Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo, así como, en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, y el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección personal.

Operaciones necesarias para el procedimiento de anulación.

Las operaciones a realizar para la anulación de los tanques de almacenamiento de PPL enterrados comprenden los siguientes pasos:

1. Trabajos previos. Preparación del entorno.
2. Apertura de la boca de hombre.
3. Desgasificación del tanque.
4. Limpieza y extracción de residuos.
5. Acceso al interior.
6. Limpieza interior.
7. Extracción y gestión medioambiental de los residuos y materiales de limpieza.
8. Medición de la atmósfera explosiva e inspección visual.
9. Rellenado o extracción del tanque.
10. Sellado de instalaciones.
11. Consolidación del terreno.

En determinados casos, a petición de la propiedad o por recomendación del reparador autorizado a la vista del estado del tanque y sus posibilidades, después de realizar la medición de la atmósfera explosiva e inspección visual, podrá procederse a su extracción y posterior consolidación de los terrenos afectados.

Trabajos a realizar en las operaciones de anulación.

Se realizarán los trabajos previos y se preparará el entorno para abrir la boca de hombre del tanque; proceder a la desgasificación del mismo, dicha desgasificación la llevará a cabo una empresa autorizada que realizará a su vez la limpieza y extracción de los residuos que en los tanques se encuentren, esos residuos serán gestionados por una empresa de Gestión de Residuos Autorizada. Una vez limpio y desgasificado el tanque, se deberá proceder a la medición de la atmósfera potencialmente explosiva que demuestre que estos niveles quedan por debajo del 20 por ciento del límite inferior de explosividad (LIE).

Se deberá efectuar detenidamente una minuciosa inspección ocular de la superficie interior del tanque ya limpio, para determinar la localización de los puntos de fuga.

Si se aprecian perforaciones, se reflejará en el certificado que el terreno puede estar contaminado.

Si el tanque enterrado no se va a extraer, se rellenarán de material inerte que deberá cubrir la totalidad del volumen interior del mismo; las tuberías y demás elementos, en la medida de lo posible, también se rellenarán.

Los materiales inertes que se vayan a emplear para el rellenado de los tanques y sus tuberías deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- No ser tóxicos en el momento de su aplicación ni con el tiempo por la acción de otros elementos.
- Permitir que el tanque y sus tuberías queden completamente llenos de forma permanente y, por tanto, no merme con el tiempo.
- Ser duraderos y perfectamente estables por muchos años.
- Tener una elevada resistencia a la compresión para soportar la pérdida de fuerza de las paredes del tanque evitando implosiones.
- Ser termoestables, con mínimas variaciones de su volumen en relación con las temperaturas externas.
- No se podrán rellenar con fluidos por el riesgo de que una posible perforación de las paredes del tanque genere una atmósfera potencialmente explosiva o posibles filtraciones al subsuelo.

En el caso de que se fueran a extraer los tanques, se procederá con toda cautela y no podrán aplicarse altas fuentes de calor para realizar cortes, desguaces o excavaciones por el riesgo de afectar a posibles zonas con vapores o balsas de hidrocarburos potencialmente explosivos o inflamables.

Una vez realizadas todas las fases del procedimiento descrito hasta aquí y siempre que no haya que extraer el tanque, se deberá realizar un relleno completo de todos los recintos confinados y arquet con un material que reúna las condiciones descritas en el apartado anterior.

Tanto en la fase de descubrimiento del tanque como en la de relleno y consolidación del foso tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Estructuras y servicios enterrados existentes.
- Material del relleno.
- Posible existencia de niveles freáticos en la zona, procurando tener a disposición bombas de achique si el caso lo requiere.
- Estabilidad del suelo, condiciones de dimensionamiento de taludes y posibles afectaciones por derrumbes a las estructuras contiguas existentes.
- Requisitos de compactación del fondo del foso y del relleno.
- Previsión de los materiales de relleno, incluido un aumento de los mismos si las condiciones del terreno fuesen propicias a la formación de derrumbes o cavidades.
- Posible existencia de hidrocarburos empapando en el terreno o formando bolsas, en cuyo caso se procederá a la extracción de combustibles y la tierra contaminada, debiendo realizar su gestión de acuerdo con la normativa ambiental recogida en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, en el citado Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, y en la legislación autonómica reguladora de los suelos contaminados, y aplicando las mejores técnicas disponibles.



4.6 INFORME PRELIMINAR DE SITUACION DE SUELO.

Se adjunta el registro de entrada del IPS, así como, una copia del mismo.



Justificante de Presentación	
Datos del interesado:	
CIF - B24711004	VALCARCE CENTRO 2017, S.L
Dirección: Carretera A-6 km 419-420 Vega de Valcarce 24524 (León-España)	
Teléfono de contacto: 987543100	
Correo electrónico: beatrizrubinsoto@gmail.com	
Datos del representante:	
NIF - 71515621L	BEATRIZ RUBIN SOTO
Dirección: Calle JULIO CERVERA, Bloque: 1, Piso: 1, Puerta: A Ponferrada 24404 (León-España)	
Teléfono de contacto: 652075992	
Número de registro:	200112652496
Fecha y hora de presentación:	03/08/2020 17:54:59
Fecha y hora de registro:	03/08/2020 17:54:59
Tipo de registro:	Entrada
Oficina de registro electrónico:	REGISTRO ELECTRÓNICO
Organismo destinatario:	A12021981 - Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático
Organismo raíz:	A12002994 - Comunidad Autónoma de Galicia
Nivel de administración:	Administración Autónoma
Asunto:	INFORME PRELIMINAR DE SITUACION DE SUELO_VALCARCE CENTRO 2017, S.L.
Expone:	SE PRESENTA INFORME PRELIMINAR DE SITUACION DE SUELO DE VALCARCE CENTRO 2017, S.L. PARA EL CENTRO SITUADO EN LA CTRA DE ANTAS PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE TUI
Solicita:	QUE POR PRESENTADO ESTE ESCRITO JUNTO CON LA DOCUMENTACIÓN ADJUNTA, SE SIRVA ADMITIRLO.
Documentos anexados:	
IPS_VALCARCE CENTRO 2017 - INFORME PRELIMINAR DE SITUACION DE SUELO_AGOOSTO 2020.pdf (Huella digital: 4f3dfe6103542d639400e94b258985dffe70bc)	
Alerta por SMS:	No
Alerta por correo electrónico:	Sí

El presente justificante tiene validez en el momento de presentación de la documentación. El plazo de cómputo de plazos para la Administración, en su caso, será el derivado por la fecha y hora de la entrada de la solicitud en el Registro de Organismo competente.

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos de cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en su día hábil se entiende realizada en la primera hora de primer día hábil siguiente al día en el que la solicitud se presenta expresamente la recepción en día hábil.

De acuerdo con el art. 28.7 de la Ley 39/15, el interesado de estas solicitudes es responsable de la veracidad de los documentos que presenta.



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
TERRITORIO E VIVENDA



PROCEDIMIENTO	DOCUMENTO
<i>INFORME PRELIMINAR OU DE SITUACIÓN DE SOLOS</i>	<i>SOLICITUDE</i>

DATOS DA EMPRESA

RAZÓN SOCIAL VALCARCE CENTRO 2017, S.L.		CIF B24711004
NOME DO EMPRAZAMENTO ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI		
NÚMERO DE EXPEDIENTE DO INFORME B24711004/2020/505172		
ENDEREZO DO EMPRAZAMENTO ESTRADA DE ANTA S/N		
CÓDIGO POSTAL 36700	CONCELLO TUI	PROVINCIA PONTEVEDRA

DATOS DO SOLICITANTE

NOME	DNI
BEATRIZ	71515621L

SOLICITA Que se teña por presentado a Informe do IPS de Solos con Código de seguridade: ad8fb1d1a49ecd5696305886f4c2b637

En cumprimento do disposto no artigo 5 da Lei Orgánica 15/1999 de protección de datos de carácter persoal, informoo/a de que os datos persoais recollidos nesta solicitude, se incorporarán a un ficheiro, para o seu tratamento, coa finalidade da xestión deste procedemento. Vostede pode exercer os dereitos de acceso, rectificación, cancelación e oposición previstos na lei, mediante un escrito dirixido a esta consellería como responsable do ficheiro (o enderezo figura ao pé desta solicitude).

<p>LEXISLACIÓN APLICABLE</p> <p>ESTATAL: Real Decreto 9/2005, do 14 de xaneiro, polo cal se establece a relación de actividades potencialmente contaminantes do solo e os criterios e estándares para a declaración de solos contaminados. Lei 22/2011, do 28 de xullo, de Residuos e solos contaminados.</p> <p>AUTONÓMICA: Lei 10/2008, do 3 de novembro, de Residuos de Galicia. Decreto 60/2009, do 26 de febreiro, sobre solos potencialmente contaminados e procedemento para a declaración de solos contaminados.</p> <p>_____</p> <p>SINATURA DO/A SOLICITANTE OU PERSOA QUE O REPRESENTA</p>	<p>(Para cubrir pola Administración)</p> <div data-bbox="821 1348 1040 1393" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> RECIBIDO </div> <div data-bbox="821 1435 1040 1480" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> REVISADO E CONFORME </div>	<p>NÚMERO DE ENTRADA</p> <p>_____</p> <p>DATA DE ENTRADA</p> <p>____/____/____</p> <p>DATA DE EFECTOS</p> <p>____/____/____</p> <p>DATA DE SAIDA</p> <p>____/____/____</p>
--	---	--

Dirección Xeral de Calidade Ambiental e Cambio Climático
Sección Técnica de Solos Contaminados
San Lázaro s/n.
15781. Santiago de Compostela. A Coruña

Páxina 1



Informe completo

VALCARCE CENTRO 2017, S.L. (B24711004)

Emprazamento: ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

Nº expediente: B24711004/2020/505172

Código de seguridade: ad8fb1d1a49ecd5696305886f4c2b637

CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E VIVENDA

Dirección Xeral de Calidade Ambiental e Cambio Climático

San Lazaro s/n. 15781 Santiago de Compostela. A Coruña

Tif: 902 09 09 72 / 981 54 16 72 Fax: 981 54 10 48

VALCARCE CENTRO 2017, S.L.

B24711004

ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

Calle CTRA A-6 KM 419-420 - LA PORTELA DE VALCARCE

CP: 24524, VEGA DE VALCARCE

LEON



ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

DATOS XERAIS DO EMPRAZAMENTO.

Emprazamento			
Denominación do emprazamento: ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI			
Ano inicio actividade: 2021			
Enderezo do emprazamento: ESTRADA DE ANTA S/N			
Concello: TUI	Código postal: 36700		
Número total de empregados: 5	Capacidade produtiva: 150 (litros)		Potencia instalada (kW): 70
Titulares da actividade			
Nome	CIF/NIF	Correo electrónico	Teléfono
VALCARCE CENTRO 2017, S.L.	B24711004		

Breve descripción da actividade e principais procesos produtivos desenvolvidos na instalación: ACTIVIDAD PRINCIPAL: SUMINISTRO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLES PARA LA AUTOMOCIÓN ACTIVIDADES SECUNDARIAS: TIENDA EN EL LUGAR DEL PUNTO DE COBRO DE LOS CARBURANTES SUMINISTRADOS Y ÁREA DE LAVADO DE VEHÍCULOS

CNAE.

Código	Descripción
47.30	Comercio polo miúdo de combustible para a automoción en establecementos especializados

INFORMACIÓN HISTÓRICA DO EMPRAZAMENTO.

Nome	Titular	Tipo	Ano	CIF	Propietario
Nor Rubber, SA L	Nor Rubber, Sa L	Industrial FABRICACION Y TRANSFORMACION	1967 - 2021	A36378214	Nor Rubber, SA L



ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

	DE ARTICULO RELACIONADOS CON EL CAUCHO	
Comentarios:		

COORDENADAS UTM.

- UTM-X: 528200

- UTM-Y: 4654000

AMPLIACIÓN E MODIFICACIÓN DO EMPRAZAMENTO.

Existen ampliación/modificación no emprazamento: Non

CONTORNO DAS INSTALACIÓN.

✓ Uso comercial

✓ Uso industrial: -FABRICA NOR RUBBER Outro uso: -

PUNTOS DE CAPTACIÓN DE AUGAS.

Existen puntos de captación das augas subterráneas na instalación e/ou nos seus arredores?: Non



ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

SUPERFICIE DO EMPRAZAMENTO.

Superficie (m²):
2.386
Porcentaxe da parcela destinada a zonas de produción:
Entre 50 e 80
Porcentaxe da superficie cuberta con teito:
Entre 50 e 80
Porcentaxe da superficie do emprazamento pavimentada:
100
Material empregado:
Formigón ou asfalto

ÁREAS DE PRODUCCIÓN.

Existen áreas de produccion nas que se divide o emprazamento?: Non

Área	Superficie	Superficie cuberta (%)	Superficie pavimentada (%)	Substancias	Tipo pavimento	Accesibilidade
------	------------	------------------------	----------------------------	-------------	----------------	----------------

REDE DE DRENAXE.

Tipo de rede de drenaxe na súa empresa:
Augas pluviais canalizadas e tratadas independentes das augas de proceso ou as residuais
Destino das augas residuais industriais ou de proceso:
Colector da rede de saneamento municipal
Tratamento das augas residuais industriais ou de proceso:
Separador coalescente
Destino das augas pluviais da instalación:
Colector
Tratamento das augas pluviais da instalación:
Ningún

ACCIDENTES NO EMPRAZAMENTO.

Existen derramos ou fugas que puideron afectar ao solo?: Non



ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

DENUNCIAS, QUEIXAS OU SANCIÓN.

Existen denuncias, queixas ou sancións rexistradas no emprazamento?: Non

.....

AUTORIZACIÓN DE VERTIDOS: Solicitado

.....

SISTEMAS DE XESTIÓN.

Existen sistemas de xestión no emprazamento?: Non

.....

.....

ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

INFORMACIÓN ACERCA DO SECTOR DE ACTIVIDADE (GASOLINEIRAS)

Tipo de proceso produtivo:

✓ Venda

✓ Lavado

Outros: -

Sistema de xestión da gasoleneira: Independente

Bandeira: Outro Abandeiramento

Sistema antiderramo de descarga de combustible: Si

Frecuencia de inspección do tubo buzo: Non hai tubo

Frecuencia de conciliación de tanques: Diario

Estado das canalizacións de recollida: Limpas

Mantemento do separador e/ou depósito estanco: Ao menos anual

Os expendedores reciben formación específica: Si

Cursos periódicos en materia de medio ambiente: Si

A superficie da zona de descarga está impermeabilizada e cunha pendente tal que dirixa os fluídos de escorrentía cara ás zonas de sumidoiros?: Si

Observacións: -

Página 5 de 13



Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coile.e-visado.net>



ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

DATOS DAS PARCELAS.

Parcela: VALCARCE TUI	
Referencia catastral: 8243826NG2584S0001LL	
Rexistro propiedade:	
Libro:	Folio:

DATOS DAS MATERIAS.

Materia: ADBLUE	
Cantidad máxima almacenada: 10	Cantidad anual consumida: 80(M3)
Tipo: Materia prima	Estado agregación: Líquido
Envase: A granel	Lugar: Depósito

Frases de risco asociadas coa materia.

Código	Descripción
Materia: GASOLEO A	
Cantidad máxima almacenada: 93	Cantidad anual consumida: 1.200(M3)
Tipo: Materia prima	Estado agregación: Líquido
Envase: A granel	Lugar: Depósito

ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

Frases de risco asociadas coa materia.

Código	Descrición
R65	Nocivo. Se se inxire pode causar dano pulmonar
R20	Nocivo por inhalación
R51/53	Tóxico para os organismos acuáticos, pode provocar a longo prazo efectos negativos no medio ambiente acuático
R40	Posibles efectos canceríxenos
R38	Irrita a pel
Materia: GASOLINA SP 95	
Cantidad máxima almacenada: 30	Cantidad anual consumida: 600(M3)
Tipo: Materia prima	Estado agregación: Líquido
Envase: A granel	Lugar: Depósito

Página 7 de 13



Documento visado electrónicamente con número: 200306 CSV: V-ZSP2G74YE5TSRZPP comprobable en <http://coile.e-visado.net>



ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

Frases de risco asociadas coa materia.

Código	Descrición
R51/53	Tóxico para os organismos acuáticos, pode provocar a longo prazo efectos negativos no medio ambiente acuático
R67	A inhalación de vapores pode provocar somnolencia e vertixe
R38	Irrita a pel
R63	Posible risco durante o embarazo de efectos adversos para o feto
R65	Nocivo. Se se inxire pode causar dano pulmonar
R46	Pode causar alteracións xenéticas hereditarias
R12	Extremadamente inflamable
R62	Posible risco de prexudicar a fertilidade
R45	Pode causar cancro
Materia: GASOLEO A ESPECIAL	
Cantidad máxima almacenada: 85	Cantidad anual consumida: 120(M3)
Tipo: Materia prima	Estado agregación: Líquido
Envase: A granel	Lugar: Depósito

ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

Frases de risco asociadas coa materia.

Código	Descrición
R38	Irrita a pel
R40	Posibles efectos cancerixenos
R20	Nocivo por inhalación
R51/53	Tóxico para os organismos acuáticos, pode provocar a longo prazo efectos negativos no medio ambiente acuático
R65	Nocivo. Se se inxire pode causar dano pulmonar
Materia: GASOLINA SP98	
Cantidad máxima almacenada: 85	
Cantidad anual consumida: 50(M3)	
Tipo: Materia prima	Estado agregación: Líquido
Envase: A granel	Lugar: Depósito

Frases de risco asociadas coa materia.

Código	Descrición
R62	Posible risco de prexudicar a fertilidade
R63	Posible risco durante o embarazo de efectos adversos para o feto
R46	Pode causar alteracións xenéticas hereditarias
R12	Extremadamente inflamable
R45	Pode causar cancro
R67	A inhalación de vapores pode provocar somnolencia e vertixe
R51/53	Tóxico para os organismos acuáticos, pode provocar a longo prazo efectos negativos no medio ambiente acuático
R65	Nocivo. Se se inxire pode causar dano pulmonar
R38	Irrita a pel

DATOS DOS RESIDUOS OU SUBPRODUTOS.

Página 9 de 13



ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

Residuo: Envases que contienen restos de sustancias peligrosas ou están contaminados por elas	
Cantidad anual producida: 30 (kg)	
Código Ler: 150110, Envases que contienen restos de sustancias peligrosas ou están contaminados por elas	Tipo xestión: Ao Xestor
Envase: A granel	Lugar: Depósito
Residuo: Absorbentes, materiais de filtración (incluídos os filtros de aceite non especificados noutra categoría), trapos de limpeza e roupas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	
Cantidad anual producida: 100 (kg)	
Código Ler: 150202, Absorbentes, materiais de filtración (incluídos os filtros de aceite non especificados noutra categoría), trapos de limpeza e roupas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	Tipo xestión: Ao Xestor
Envase: A granel	Lugar: Depósito
Residuo: Lodos de separadores de auga/substancias aceitosas	
Cantidad anual producida: 6.000 (kg)	
Código Ler: 130502, Lodos de separadores de auga/substancias aceitosas	Tipo xestión: Ao Xestor
Envase: A granel	Lugar: Depósito

.....

Páxina 10 de 13



ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

DATOS DOS DEPÓSITOS OU TANQUES.

Depósito: TANQUE 2- 75.000 LITROS (10)	
Substancias: ADBLUE	
Antigüidade (anos): 2021	
Data última inspección e/ou proba de estanquidade:	
Data instalación canalizacións:	
Data última revisión das canalizacións soterradas:	
Capacidade de almacenamento: 10	Volume anual almacenamento: 80
Composición: Aceiro	Cubeto de retención: Non
Zona de almacenamento: ✓ Pavimentada ✓ Cuberta	Material canalizacións: Plástico
Tipo de parede das canalizacións: Parede dobre	Sistema de detección de fugas: Outros
Sistema de medición: Sonda electrónica	Detalles:
Certificado de inspección e/ou probas de estanquidade: Non	Certificado inspección canalizacións: Non
Depósito: TANQUE 2- 75.000 LITROS (30)	
Substancias: GASOLINA SIN PLOMO 95	
Antigüidade (anos): 2021	
Data última inspección e/ou proba de estanquidade:	
Data instalación canalizacións:	
Data última revisión das canalizacións soterradas:	
Capacidade de almacenamento: 30	Volume anual almacenamento: 600
Composición: Aceiro	Cubeto de retención: Non
Zona de almacenamento: ✓ Pavimentada ✓ Cuberta	Material canalizacións: Plástico
Tipo de parede das canalizacións: Parede dobre	Sistema de detección de fugas: Outros
Sistema de medición: Sonda electrónica	Detalles: VEEDER ROOT
Certificado de inspección e/ou probas de estanquidade: Non	Certificado inspección canalizacións: Non

Página 11 de 13





ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

Depósito: TANQUE 2- 75.000 LITROS (8,5)	
Substancias: GASOLINA SIN PLOMO 98	
Antigüidade (anos): 2021	
Data última inspección e/ou proba de estanquidade:	
Data instalación canalizacións:	
Data última revisión das canalizacións soterradas:	
Capacidade de almacenamento: 85	Volume anual almacenamento: 50
Composición: Aceiro	Cubeto de retención: Non
Zona de almacenamento: ✓ Pavimentada ✓ Cuberta	Material canalizacións: Plástico
Tipo de parede das canalizacións: Parede dobre	Sistema de detección de fugas: Outros
Sistema de medición: Sonda electrónica	Detalles:
Certificado de inspección e/ou probas de estanquidade: Non	Certificado inspección canalizacións: Non
Depósito: TANQUE 2- 75.000 LITROS (18)	
Substancias: GASOLEO A	
Antigüidade (anos): 2021	
Data última inspección e/ou proba de estanquidade:	
Data instalación canalizacións:	
Data última revisión das canalizacións soterradas:	
Capacidade de almacenamento: 18	Volume anual almacenamento: 1.400
Composición: Aceiro	Cubeto de retención: Non
Zona de almacenamento: ✓ Pavimentada ✓ Cuberta	Material canalizacións: Plástico
Tipo de parede das canalizacións: Parede dobre	Sistema de detección de fugas: Outros
Sistema de medición: Sonda electrónica	Detalles: VEEDER ROOT
Certificado de inspección e/ou probas de estanquidade: Non	Certificado inspección canalizacións: Non

ESTACIÓN DE SERVICIO Y ÁREA DE LAVADO EN TUI

Depósito: TANQUE 2- 75.000 LITROS (8,5)	
Substancias: GASOLEO A ESPECIAL	
Antigüidade (anos): 2021	
Data última inspección e/ou proba de estanquidade:	
Data instalación canalizacións:	
Data última revisión das canalizacións soterradas:	
Capacidade de almacenamento: 85	Volume anual almacenamento: 120
Composición: Aceiro	Cubeto de retención: Non
Zona de almacenamento: ✓ Pavimentada ✓ Cuberta	Material canalizacións: Plástico
Tipo de parede das canalizacións: Parede dobre	Sistema de detección de fugas: Outros
Sistema de medición: Sonda electrónica	Detalles: VEEDER ROOT
Certificado de inspección e/ou probas de estanquidade: Non	Certificado inspección canalizacións: Non
Depósito: TANQUE 1 - 75.000 LITROS	
Substancias: GASOLEO A	
Antigüidade (anos): 2021	
Data última inspección e/ou proba de estanquidade:	
Data instalación canalizacións:	
Data última revisión das canalizacións soterradas:	
Capacidade de almacenamento: 75	Volume anual almacenamento: 1.400
Composición: Aceiro	Cubeto de retención: Non
Zona de almacenamento: ✓ Pavimentada ✓ Cuberta	Material canalizacións: Plástico
Tipo de parede das canalizacións: Parede dobre	Sistema de detección de fugas: Outros
Sistema de medición: Sonda electrónica	Detalles: VEEDER ROOT
Certificado de inspección e/ou probas de estanquidade: Non	Certificado inspección canalizacións: Non

Página 13 de 13





5. CONCLUSIÓN

La técnico que suscribe considera que en la presente memoria ambiental ha quedado suficientemente justificada la actividad que se pretende implantar, asicomo, las medidas preventivas y de control y seguimiento a tener en cuenta para causar los menores perjuicios al medio ambiente, no obstante, queda a disposición de los órganos competentes para ofrecer las aclaraciones o ampliaciones que consideren necesarias.



Fdo. Beatriz Rubín Soto
Ingeniero Industrial
Colegiada nº 3.677 COIILE