C/ Ermitagaña 29, 1º C
31008 Pamplona (Navarra)
Tel. 948 27 73 69
E-Mail: ips.ing@ips-cian.com

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

PROYECTO DE OBRA CIVIL

DE

EDIFICIO DESTINADO A REACTORES TERMOQUIMICOS A ESCALA DE LABORATORIO Y PLANTA PILOTO DE CENER EN AOIZ (NAVARRA)

Titular: ***CENER (Centro Nacional de Energías Renovables)***
Centro de Biorrefinería y Bioenergía

Emplazamiento: ***Parcelas 4.1A-4.1B-4.2A-4.2B de la Urbanización Área de Reparto R-3, 31430 en Aoiz (Navarra)***

Técnico redactor: ***Mª Joaquina Larrea Leoz.***
Ingeniera Técnica Industrial Colegiada nº 3.949

Enero 2022

ÍNDICE

1 MEMORIA
2 Anexo I- Informe de compatibilidad urbanística
3 Anexo II- Certificado de Dirección de obra de Gasificación
4 CTE DB-SE
5 CTE DB-HS
6 CTE DB-SUA
7 Gestión de Residuos
8 Plan de Control de Calidad
9 Pliego de condiciones
10 Estudio Básico de Seguridad y Salud
11 Presupuesto
12 Planos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022

VISADO

Memoria

ÍNDICE

1 INFORMACIÓN GENERAL 2

1.1 PETICIONARIO 2
1.2 ANTECEDENTES 2
1.3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 2
1.4 OBJETO 3
1.5 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 3
1.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES 4
1.7 DESGLOSE DE SUPERFICIES: 5
1.8 NORMATIVA URBANÍSTICA 6
1.9 MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL DE LA ACTIVIDAD 7
1.10 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS 7

2 MEMORIA DESCRIPTIVA 18

2.1 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 19

3 MEMORIA CONSTRUCTIVA 24

3.1 OBRAS PROYECTADAS 25
3.2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO 25
3.3 SISTEMA ESTRUCTURAL 26
3.4 SISTEMA ENVOLVENTE 30
3.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN 30
3.6 SISTEMAS DE ACABADOS 31
3.7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES 31

4 NORMAS Y REGLAMENTOS 31

5 PRESUPUESTO 32

6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 32

7 DOCUMENTACIÓN Y PLANOS 32

8 CONCLUSIONES 33

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 PETICIONARIO

Se redacta el presente proyecto a petición del CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CENER)**,** con CIF **G31679889** y con domicilio, a efectos de notificaciones, en Avenida Ciudad de la Innovación nº 7, 31621 Sarriguren (Navarra).

1.2 ANTECEDENTES

El CENER, es una Fundación dedicada a la investigación aplicada en energías renovables. En Navarra cuenta con: un Centro Tecnológico en Sarriguren, un Laboratorio de Ensayo de Aerogeneradores en Sangüesa, y un Centro de Biorrefinería y Bioenergía en Aoiz.

El presente proyecto hace referencia al Centro de Biorrefinería y Bioenergía (BIO2C), ubicado en las parcelas 4.1A-4.1B-4.2A-4.2B de la Urbanización Área de Reparto R-3, 31430 en Aoiz (Navarra).

Dicho Centro es una instalación de ensayos a escala piloto semi-industrial, diseñada para desarrollar procesos, equipos o componentes, de biorrefinería y bioenergía.

Toda la parcela se encuentra en suelo catalogado como zona industrial.

La planta industrial "1ª fase de ICTS de Biocombustibles de 2ª generación" cuenta con Licencia de Apertura concedida por el Ayuntamiento de Aoiz el 7 de julio de 2011, con Registro de Salida nº 367. Posteriormente se realizo "Unidad de gasificación del ICTS de Biocombustibles de 2ª generación" que cuenta con Licencia de Apertura concedida por el Ayuntamiento de Aoiz el 20 de mayo de 2013, con registro de salida nº236.

Actualmente se ha decidido construir un nuevo edificio aislado de 12,50m x 16,0m, dotado exclusivamente de planta baja. La altura bajo vigas será de 6m y la altura a cumbrera será de 6,86m.

En el edificio se va a instalar una zona de maquinas y un cuarto de control para supervisar el correcto control del funcionamiento de las maquinas.

El total de la ampliación es de 200 m2.

Anexo al edificio se proyecta una zona destinada a gases técnicos. Dicha zona de dimensiones 6 x 2,5m dispondrá de un cerramiento con malla electrosoldada perimetral.

El edificio proyectado cumple con los requisitos de edificabilidad fijados para las citadas parcelas.

1.3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La Planta de CENER objeto del presente proyecto es el Centro de Biorrefinería y Bioenergía (BIO2C), ubicado en la Urbanización Área de Reparto R-3, 31430 en Aoiz (Navarra).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Las instalaciones a las que hace referencia el presente documento se ubican al este de la parcela.

1.4 OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir el edificio necesario para poder llevar a cabo la ampliación de la actividad de la Empresa, respetando las condiciones urbanísticas de la parcela.

1.5 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio proyectado es de planta rectangular, estructura de hormigón armado y cubierta a dos aguas. Estará distribuido en una única planta, con unas dimensiones en planta de 12,5 x 16,0 m., con una superficie construida es de 200 m2.

La cota de solera de la nueva construcción se sitúa en el nivel +505,85 m.

Dimensiones Edificio de reactores:

- Distancia entre ejes: 5,85 y 7,60 m
- Altura libre: 6,00 m
- Altura de coronación edificio: 6,86 m

Características del Edificio:

Cimentación:

- Para el edifico se propone una cimentación con zapatas aisladas unidas por vigas riostras. La excavación de los pozos se realizará hasta alcanzar el nivel de material de cimentación adecuada, con una tensión admisible del terreno 2Kp/cm², será una cimentación empotrada en gravas arcillo arenosas.

  Para la cimentación se empleará hormigón HA-25/B/20/XC2, con ensayos de resistencia a compresión conforme el art. 86.5 de la EHE-08. Se emplearán barras corrugadas de acero B500S con ensayos de resistencia conforme art. 87 y 88 de la EHE-08.

Estructura:

La estructura portante vertical se proyecta con pilares prefabricados de hormigón armado de 40x40cm.

Las alturas son variables en función de la cota de apoyo de las vigas de cubierta.

La cubierta de la edificación se ha resuelto con vigas prefabricadas de hormigón armado. La viga central que salva una luz de 11,7 metros entre ejes de pilares se proyecta con una sección en T de canto variable y con un canto máximo de 115cm (viga delta). Las vigas de ambos testeros se resuelven con vigas cuadradas de 40x40cm de sección.

Sobre las vigas prefabricadas se apoyarán las correas de cubierta, que también salvan 7.6 metros de luz y que se ha resuelto con unas correas tubulares prefabricadas de hormigón armado pretensado de 20cm de canto.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Sobre estas correas apoyará el panel sándwich que conforma el cerramiento de cubierta.
Cerramientos:

- Cerramientos de fachada exterior se proyectan mediante paneles prefabricados de hormigón (aligerado con porex en el interior) en todo el perímetro, con los huecos necesarios tanto para el acceso peatonal como rodado.
- Cubierta a dos aguas a base de panel sándwich La cubierta se proyecta a dos aguas, mediante una solución de panel sándwich que apoya sobre unas correas tubulares prefabricadas de hormigón pretensado que descansan en vigas prefabricadas de hormigón armado, las cuales apoyan en pilares prefabricados de hormigón armado. Los canalones a ambos lados del edificio y ocultos por el peto.

Solera:

- Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, sobre encachado de gravas.

1.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Las instalaciones que se citan a continuación, no se desarrollan en este Proyecto y serán objeto de proyectos específicos que se presentarán más adelante.

Instalación eléctrica en baja tensión:

Como dotación del edificio, se va a realizar una instalación eléctrica en baja tensión, según Real Decreto 842/2002, Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus ITCs complementarias.

Se instalará un Cuadro General de Distribución CGD-Nave Reactores, situado en la oficina. La acometida eléctrica a este cuadro será subterránea/aérea, desde un cuadro existente en la Planta de Gasificación. La alimentación se hace desde Centro de Transformación propio, ubicado en la misma parcela.

Desde el CGD se alimentan los servicios de fuerza, alumbrado normal y de emergencia del edificio.

Se realizará una instalación de alumbrado básico atendiendo a las necesidades de cada uno de los locales, según los criterios de la norma UNE 12464.1.

El alumbrado de emergencia se dispondrá de tal manera que la iluminación garantice una evacuación sin riesgo para las personas.

Dadas las características de las instalaciones proyectadas: industrial y con una potencia prevista superior a 20 kw, será necesaria la legalización de la instalación mediante un proyecto técnico, que será entregado en un documento aparte.

Instalación de climatización y ventilación:

La nave cuenta con ventilación natura mediante aireadores estáticos en cubierta y rejas para entrada de aire en fachada. El sistema se ha calculado para garantizar 6 renovaciones a la hora.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

La nave no está calefactada, ya que no la ocupación de la misma es ocasional y no se requiere por proceso.

Se prevé climatizar la sala de control mediante la instalación de un equipo bomba de calor DAIKIN ZFAG35A partido con unidad exterior RZAG35A de 3,5 kW de potencia frigorífica y 3 kW de potencia calorífica, y unidad interior tipo cassette integrado FFA35A9. La ventilación de la sala se realizará mediante la introducción de aire exterior al cassette más se proyecta ventilación de la sala mediante un extractor SODECA NEOLINO/EW 100 con caudal de aporte de aire exterior de 90m³/h. Además se instalará una rejilla en la puerta de entrada a la sala para evitar sobrepresiones.

Otras instalaciones:

- Instalación de refrigeración.
- Instalación de vapor
- Instalación de gas natural
- Instalación de aire comprimido
- Instalación de abastecimiento de agua
- Instalación de telecomunicaciones y datos
- Instalación de seguridad antiintrusos

1.7 DESGLOSE DE SUPERFICIES:

EDIFICIO DE REACTORES:

Planta baja:

• Zona de maquinas (R1)	33,68 m²
• Zona de maquinas (R2)	18,60 m²
• Zona de maquinas (R3)	17,40 m²
• Zona de maquinas (R4)	17,40 m²
• Zona de maquinas (R5)	17,40 m²
• Sala de control	9,49 m²
• Zona de paso	72,90 m²

TOTAL SUPERFICIES UTILES ***186,77 m²***

TOTAL SUPERFICIES CONSTRUIDAS ***200,00 m²***

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.8 NORMATIVA URBANÍSTICA

Emplazamiento y descripción del solar:

La industria está instalada en las parcelas 4.1A - 4.1B - 4.2A - 4.2B. del Área AR-3 de Aoiz (Navarra).

Las cuatro parcelas forman la manzana 4, catalogada como suelo industrial.

En el Plan Parcial del Área AR-3 y su modificación puntual posterior, aprobado el 11 de septiembre de 2008, se establecen las condiciones particulares para la instalación y construcción de cada una de las actividades que se llevan a cabo en el Polígono.

Las parcelas en las que se ubican las instalaciones pertenecen a la manzana 4

Condiciones urbanísticas de aplicación:

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido presente la siguiente normativa:

- Plan Municipal Aoiz, aprobado el 09/04/2004.
- Plan de sectorización AR-3 (Paraje Txirdilarria) aprobado el 21/11/2005.
- Plan Parcial del área de Reparto AR-3 de Aoiz, aprobado el 3/11/2005, y Modificación puntual del Plan Parcial del área de Reparto AR-3 de Aoiz, aprobado el 06/10/2008.

Determinaciones de planeamiento:

DETERMINACIONES ESTRUCTURANTES

CLASIFICACIÓN	Suelo urbano
CATEGORÍA	Consolidado
USOS	Industrial.

DETERMINACIONES PORMENORIZADAS

SUPERFICIE	18.600 m2 (Manzana 4)
OCUPACIÓN MÁXIMA	12.000 m2 (Manzana 4)
EDIFICABILIDAD MÁXIMA	12.000 m2 (Manzana 4)
APROVECHMTO. HOMOGENIZADO	12.600 m2 (Manzana 4)
ALTURA MÁXIMA	S / PB+2 (10-12 m) Entreplanta vinculada a uso industrial máx. 25 % superficie ocupada

Superficie construida:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

La superficie de la parcela 987 del polígono 1 de Aoiz tiene una superficie de catastro de 18.599,91m² y la superficie actual construida asciende a 4.516,6 m².

La superficie se ve ampliada por la ampliación del edificio de laboratorio BIO2C en 268,4 m² en planta baja y 220,4 m² en entreplanta, con un total de 488,8 m².

Con el nuevo edificio para reactores la superficie aumenta 200m², quedando la superficie total construida en la parcela en 5.205,40 m², inferior a los 12.000 m² permitidos por la normativa.

1.9 MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL DE LA ACTIVIDAD

El titular de la instalación solicito un informe de compatibilidad Urbanística al Ayuntamiento de Aoiz, para la construcción del edificio objeto de proyecto. En esta solicitud el titular también adjuntó la documentación necesaria, justificando a su vez que la modificación proyectada es una **MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL** de la actividad autorizada, de acuerdo a lo especificado en la normativa vigente en el momento de su presentación.

Se adjunta el Informe de Compatibilidad Urbanística en el anexo I.

1.10 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

La planta industrial cuenta con tres licencias, pero este edificio se presenta como ampliación de la actividad 2 que es: “Unidad de gasificación del ICTS de Biocombustibles de 2ª generación”, cuya licencia de apertura se otorgo el 20 de mayo de 2013, con registro de salida nº236

Para el edificio objeto de proyecto, la propiedad realizó una notificación al ayuntamiento para la justificación no sustancial de la actividad, indicando que el edificio se incluye como ampliación de la actividad 2.

En la respuesta a la solitud de informe de compatibilidad urbanística y de actividad, el Ayuntamiento resolvía que la propuesta era compatible con el planeamiento vigente, pero que a la hora de solicitar la licencia de obras, el proyecto técnico debería llevar un desglose de superficie útiles de las edificaciones que componen la actividad 2 citada y que se aportase cifras que justifiquen la no superación de ninguno de los umbrales establecidos o circunstancias recogidas en el artículo 78 del DF 93/2006.

JUSTIFICACION DE DESGLOSE DE SUPERFICIES UTILES

Se adjunta el certificado final de obra (anexo II), realizado por el Ingeniero Industrial Jose Vicente Calderón Rufo, y en el cual se justificaba las obras realizadas conforme al “Proyecto de la Unidad de Gasificación de ICTS de Biocombustibles de 2ª Generación en Aoiz (Navarra)”.

En dicho certificado incluía cuatro zonas, sectores o áreas de incendio que eran las siguientes.

- Isla de Gasificación
- Edificio de servicios auxiliares

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Zona de almacenamiento de auxiliares
- Edificio de control

En dicho certificado también se incluía el total de la superficie de la unidad de gasificación y se indica que era de 1.175m².

Por lo tanto en la solicitud de informe de compatibilidad urbanística y de actividad se indicaba que la actividad 2 era de 800,30m², cuando en realidad según el certificado de Dirección de Obra mencionado es de 1.175m².

La nueva nave de reactores tiene 200m² de la zona de gases técnicos, que supone una ampliación propuesta de un 17%, no superando la superficie máxima permitida del 25%.

JUSTIFICACION ARTICULO 78 DEL DECRETO FORAL 93/2006

A continuación se justifica el artículo 78 del DF 93/2006 para concluir que la modificación sigue siendo no sustancial.

a) Un incremento de la capacidad de producción de la instalación de más del cien por cien en unidades de producto o servicio;

La ampliación de la nueva nave, en principio, no implica ningún aumento de producción, ya que cuando haya actividad en esta nave no se trabajará en gasificación y viceversa.

b) Un incremento de superficie útil ocupada para el desarrollo de la actividad de más del 25 por ciento.

Tal como se indica anteriormente, la superficie de la ampliación (nueva nave de reactores), tiene 200m², que supone un 17% del total de 1.175m² que tiene la actividad 2: Unidad de Gasificación de ICTS de Biocombustibles de 2ª Generación. El valor es inferior al 25%.

c) Un incremento superior al veinticinco por ciento de la emisión másica de cualquiera de los contaminantes atmosféricos o del total de las emisiones atmosféricas producidas o la implantación de nuevos focos de emisión catalogados.

No existe ningún foco de emisión en esta ampliación.

d) Un incremento superior al veinticinco por ciento del caudal de vertido de aguas residuales que figuren en la licencia municipal de actividad clasificada originariamente otorgada.

En esta nave no existen ningún vertido de aguas residuales, solo hay vertido de aguas pluviales que irán al colector de pluviales y desagüe de purgas y posibles vaciados de redes de agua y un fregadero que van a la red de fecales existente. El aporte de caudal a dicha red es insignificante.

e) La incorporación al proceso de sustancias o preparados peligrosos no previstos en la licencia municipal de actividad clasificada originariamente otorgada siempre que, como consecuencia de ello, sea preciso elaborar o revisar el informe de seguridad o los planes de emergencia regulados en

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

el Decreto Foral 336/2004, de 3 de noviembre, por el que se establecen medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

En la ampliación no se incorporan sustancias ni preparados peligrosos de ningún tipo.

f) Un incremento en la generación de residuos no peligrosos de más de cincuenta toneladas al año, incluidos los residuos inertes, siempre que ello represente un incremento de más cincuenta por ciento con relación a las condiciones correspondientes a la licencia municipal de actividad clasificada originariamente otorgada, cuando se produzcan en el contexto habitual de la actividad.

La modificación no supone incremento en residuos no peligrosos.

g) Un incremento en la generación de residuos peligrosos de más de diez toneladas al año, siempre que ello represente un incremento de más del veinticinco por ciento con relación a las condiciones correspondientes a la licencia municipal de actividad clasificada originariamente otorgada, cuando se produzcan en el contexto habitual de la actividad.

La modificación no supone incremento en residuos peligrosos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS (RD 2267/2004)

A continuación, se estudian las condiciones de protección contra incendios de la ampliación proyectada, de acuerdo al Real Decreto 2267/2004, del 3 de diciembre, por el que se aprobó el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en establecimiento industriales.

Compatibilidad reglamentaria

Usos no industriales en el mismo establecimiento bajo la misma titularidad.

En la nueva nave se considera toda de producción a excepción del cuarto de control que se considera una oficina, pero como su superficie es de 9,6m². Para considerar que a esa oficina le aplicara el CTE debería tener más de 250m², que no es el caso, por lo que a toda la nave incluida la sala de control se le aplica el RD2267/2004.

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

Configuración y ubicación:

El edificio es un **establecimiento tipo C,** ya que el establecimiento industrial se encuentra a una distancia mayor a tres metros del edificio mas próximo de otros establecimientos.

Tanto los edificios existentes en las instalaciones de Cener en Aoiz, como el nuevo edificio están a una distancia mayor de tres metros y por lo tanto todo todos los edificios se consideran establecimientos tipo C.

Sectorización-riesgo intrínseco:

Actualmente existen los siguientes sectores:

Sector 1: Almacenamiento materia prima

Sector 2: Zona de pretratamiento

Sector 3: Almacén intermedio

Sector 4: Caldera y oxidador térmico

Sector 5: Taller almacén

Sector 6 Sala de servicios auxiliares

Sector 7: Oficinas y laboratorio (con varios locales de riesgo especial)

Sector 8. Edificio de laboratorio microbiológico. Superficie de 488m² (edificio en tramites)

El edificio proyectado será un nuevo sector de incendios.

Sector 9. Edificio de reactores. Superficie de 200+15m²

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

La carga de fuego del nuevo edificio es la siguiente:

SECTOR		SUP.	MATERIALES	CANTIDAD	Ud	oder Calorifi	Coef. Peligros		Coefic. Act.		Coef.Peligr	Dens. Carga	Nivel de riesgo	
		m2				Mcal/Ud	tipo	Ci	tipo	Ra	Equivalente	sector Qs	intrinseco	
											1			
SECTOR 1			Zona de produccion (maquinas)	175	m²	48	Baja	1	Bajo	1		42,00		
			Sala de control (Oficinas)	10	m²	144	Medio	1,3	Bajo	1		9,36		
		200										51,36	Bajo	1
Aporte Materiales Combustibles a la carga de Fuego														
											1			
SECTOR 1:			Poliuretano	1.500	kg	6	Baja	1	Bajo	1		45,00		
		200										45,00	Bajo	1
SECTOR 1:			TOTAL									96,36	Bajo	1

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i}$$

19272,00 / 200 = 96,36 (MJ/m²) o (Mcal/m²) — Bajo — 1

El riesgo del nuevo edificios es de **RIESG**

O BAJO 1.

Sector 9: Nave de reactores. Riesgo intrínseco Bajo 1. Superficie 200 m²

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

Ubicaciones no permitidas:

La nave objeto de proyecto es un establecimiento tipo C, con riesgo bajo y que no está limitada en ninguno de los puntos no permitidos de la normativa.

Sector de incendio:

De acuerdo a la tabla 2.1 para un establecimiento tipo C de riesgo bajo 1, no existe limitación de superficie construida

RIESGO INTRÍNSECO		TIPO C (m²)
Riesgo bajo		(3) (4)
	1	SIN LIMITE
	2	6000

En consecuencia, disponemos de los siguientes sectores de incendios:

Sector 9. Edificio de reactores. Superficie de 200m²

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Materiales

		CLASIFICACIÓN MATERIAL
Suelos		C_{FL}-s1
Paredes y Techos		C-s3d0
Lucernario	Continuo	B-s1d0
	No continuo	D-s2d0
Fachadas		C-s3d0

En nuestro caso:

- Suelos.: Solera de hormigón armado. **Clasificada A1.**
- Fachada. Cerramiento de nave con el exterior de panel de hormigón. **Clasificada A1.**
- Paredes sala de control: Cerramiento de mamparas. **Clasificado C-s3,d0.**
- Cubierta: La cubierta de nave (es de panel sándwich con aislamiento de poliuretano **Clasificado como C-s3,d0.** La cubierta de la marquesina es una chapa metálica. **Clasificado como A1.**

Productos incluidos en paredes y cerramientos.

Cuando un producto que constituya una capa contenido en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, la capa y su revestimiento, en su conjunto serán como mínimo EI30.

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios tipo B o C para los que será suficiente la clasificación D-s3,d0 o más favorables, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

En nuestro caso, no tenemos productos que constituyan capa contenida en suelo, pared o techo que sea más desfavorable que la exigida.

Los paneles sándwich con aislamiento PIR, de cubierta o las mamparas de la sala de control, vienen de fábrica montados por lo que no le aplica el apartado.

Productos situados en el interior de falsos techos

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3 d0 o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

En nuestro caso, todos elementos para aislar los conductos situado en el interior del falsos techos, serán de la clase B-s3 d0. Los cables situados en el interior de falsos techos serán no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

.

Estabilidad al fuego

De acuerdo con las tablas 2.2, 2.3 y 2.4, para establecimiento tipo C de riesgo intrínseco Bajo, en planta sobre rasante se exige una resistencia al fuego R30 para la estructura principal y sus soportes.

N.R.I.	TIPO C			
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Cubiertas ligeras (Tabla 2.3) (*)	Cubiertas ligeras y rociadores (Tabla 2.4) (**)
BAJO	R-60	R-30	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE
Edificios tipo C, para la estructura principal y sus soportes, siempre que el edificio sea de una sola planta, con cubierta ligera. También para edificios tipo C con riesgo bajo siempre que se cumpla que el 80% de la superficie este en planta baja y el 20% restante en planta primera, se justifique mediante cálculos que la entreplanta puede soportar el fallo de la cubierta y con recorridos de evacuación de 50m siempre que el número de ocupantes sea menor a 25 personas. Edificios tipo C, para la estructura principal y sus soportes, siempre que el edificio sea de una sola planta, con cubierta ligera, cuando la superficie total del sector de incendios esté protegida por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos. Se entenderá como ligera aquella cubierta cuya carga permanente no exceda de 100 kg/m^2.				

En nuestro caso, toda la estructura es de hormigón prefabricado y se exigirá en la fabricación que cumpla con la resistencia R30 exigida.

Resistencia elementos constructivos de cerramiento

En nuestro caso, el edificio está separado más de 3m tanto de los límites de la parcela como del resto de sectores de establecimiento por lo que no existe ninguna pared que sea delimitadora de sectores ni medianería. De la misma forma tampoco existen franjas de fachada o cubierta con otros sectores, ni puertas entre sectores, ni es necesario ningún sellado resistente al fuego.

Evacuación establecimientos industriales

Ocupación:

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará la ocupación, P, deducida de la siguiente expresión:

P = 1,10 p, cuando p < 100

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

En nuestro caso, en la nave no habrá ocupación de personal pero teniendo en cuenta que en la sala de control sí que puede haber dos personas, consideraremos una ocupación de 2 personas

Cuando p<100, P=1,10p,

p= 2 máximo de modo que P=1,10 x 2 = 2,2

Recorridos de evacuación:

En nuestro caso la longitud máxima en establecimiento tipo C y riesgo bajo es de 35m con una única salida o 50m con dos salidas.

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	***1 salida recorrido único***	2 salidas alternativas
Bajo	***35 m (*)***	50 m

En nuestro caso, existen dos salidas de la nave de reactores pero solo se va a marcar una de ellas de evacuación. El recorrido de evacuación real es de 14m, muy inferior al máximo permitido para una salida que es de 35m.

Puertas y pasillos:

En nuestro caso las puertas de evacuación tendrán un paso mínimo de 80cm, con eje de giro vertical y fácilmente operables. Los pasillos tendrán una anchura mínima de 1m y estarán libres de obstáculos

Ventilación natural

TIPO C		
Riesgo	**Producción**	**Almacenamiento**
Riesgo Bajo	No procede	-

En nuestro caso edificio tipo C, con riesgo bajo, no es necesario una ventilación natural de humos.

Instalaciones técnicas

Las instalaciones eléctricas se realizarán conforme al Reglamento electrotécnico de baja tensión vigente. Las instalaciones termoventilación, extracción y agua caliente sanitaria se realizarán conforme al Reglamento de instalaciones térmicas vigente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.

Riesgo de fuego forestal

El establecimiento se encuentra situado dentro del polígono industrial, lejos de la masa forestal.

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

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017.

Sistema de detección:

TIPO C		
Riesgo	**Producción**	**Almacenamiento**
Riesgo Bajo	No procede	-

Para establecimientos tipo C de riesgo Bajo no es necesario un sistema automático de detección de incendios, a pesar de ello se considera que es muy beneficioso tener un sistema de detección por lo que se instalara en la nave.

Sistema manual de alarma

Se situaran pulsadores de alarma cada 25m y junto a cada salida de evacuación del sector.

Sistema de comunicación de alarma

El establecimiento industrial del conjunto del Cener tiene menor de 10.000m² por lo que no es necesario un sistema de comunicación de alarma.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Hidrantes

TIPO C		
Riesgo	**Producción**	**Almacenamiento**
Riesgo Bajo	**NO**	**-**

Para sectores de incendios en edificios tipo C de riesgo bajo no es necesario la instalación de una red de hidrantes.

Extintores:

Se dispondrán de extintores portátiles en los nuevos sectores de incendio

De acuerdo con la tabla 3.1, para riesgo Bajo, se exige una eficacia mínima de 21A, con un área máxima de protección de 600 m2 y un extintor más por cada 200m² o fracción de exceso,

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse un incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendios hasta el extintor, no supere 15m.

La protección de cuadros eléctricos se realizará con extintores de dióxido de carbono.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse un incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendios hasta el extintor, no supere 15m

Se instalarán fijados a los paramentos o columnas de la estructura a una altura máxima de 1,70 m sobre el nivel de solera.

Bocas de incendio equipadas

TIPO C		
Riesgo	**Producción**	**Almacenamiento**
Riesgo Bajo	**NO**	**-**

Para sectores de incendios en edificios tipo C de riesgo bajo no es necesario la instalación de una red de BIEs.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Sistema de rociadores

TIPO C		
Riesgo	**Producción**	**Almacenamiento**
Riesgo Bajo	**NO**	**-**

Para sectores de incendios en edificios tipo C de riesgo bajo no es necesario la instalación de una red de rociadores

Alumbrado de emergencia

Se colocara bloques autónomos de emergencia en las puertas de evacuación de la nave al exterior y en la puerta de la sala de control.

Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

Las señales a instalar serán fotoluminescentes según norma UNE 23035-4: Tamaño de las señales.

Periodicidad de inspecciones

El nivel de riesgo intrínseco del conjunto establecimiento se tipifica como **BAJO**.

De acuerdo con el artículo 7 del Capítulo III del Reglamento, para establecimientos de riesgo intrínseco BAJO, se establece un periodo máximo de **CINCO AÑOS** para las inspecciones a realizar a las instalaciones de protección contra incendios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

2 MEMORIA DESCRIPTIVA

CONTENIDO NORMATIVO DE LA 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:

1.2 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.

1.3 Descripción del proyecto*. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

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.

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.

1.4 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.

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

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.

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.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

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

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.

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.

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

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.

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 y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

2.1 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El nuevo edificio es de planta rectangular, diseñado con estructura de hormigón armado y cubierta a dos aguas. Está distribuido en una única planta sobre una solera de hormigón apoyada en el terreno.

La superficie construida en planta es de 16 m de largo por 12,5 m de ancho.

La cubierta es a dos aguas, mediante una solución de panel sándwich que apoya sobre unas correas tubulares prefabricas de hormigón pretensado que descansan en vigas prefabricadas de hormigón armado, las cuales apoyan sobre los pilares de hormigón armado.

La fachada se proyecta con paneles prefabricados de hormigón (aligerado con porex en el interior) en todo el perímetro, con huecos necesarios tanto para el acceso a puertas peatonales como al rodado.

Junto al edificio existe zona de gases la cual tiene una superficie de 15m. Dicha zona solo tiene un cerramiento perimetral de malla electrosoldada.

DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN:

Según las recomendaciones del estudio geotécnico que se realizó en marzo de 2010 para la parcela en la que se ubican las distintas instalaciones de Cener, el planteamiento de la cimentación ha consistido en la siguiente solución estructural:

Cimentación superficial resuelta con zapatas de hormigón armado empotradas en las gravas arcilloarenosas (capa 2).

Según el perfil litológico del sondeo S1 (sondeo próximo a la ubicación de la nave que se proyecta), las gravas arcilloarenosas se encuentran desde la boca del sondeo hasta una profundad de 2,85metros.

En las zapatas se ha proyectado un cáliz para el posterior empotramiento de los pilares prefabricados de hormigón, procediendo posteriormente a rellenar con mortero el espacio entre las caras del pilar y las del cáliz.

ESTRUCTURA PORTANTE Y HORIZONTAL:

La estructura portante vertical se proyecta con pilares prefabricados de hormigón armado de 40x40cm.

Las alturas son variables en función de la cota de apoyo de las vigas de cubierta.

La cubierta de la edificación se ha resuelto con vigas prefabricadas de hormigón armado. La viga central que salva una luz de 11,7 metros entre ejes de pilares se proyecta con una sección en T de canto variable y con un canto máximo de 115cm (viga delta). Las vigas de ambos testeros se resuelven con vigas cuadradas de 40x40cm de sección.

Sobre las vigas prefabricadas se apoyarán las correas de cubierta, que también salvan 7.6 metros de luz y que se ha resuelto con unas correas tubulares prefabricadas de hormigón armado pretensado de 20cm de canto.

Sobre estas correas apoyará el panel sándwich que conforma el cerramiento de cubierta.

La solución **proyectada da cumplimiento al CTE.**

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

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.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

- Se ha dispuesto de tal manera que se reduzcan lo máximo posible los recorridos de acceso.
- El edificio está dotado de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones. El acceso al edificio está proyectado para que sea accesible a personas con movilidad reducida, estando, en todo lo que se refiere a accesibilidad, a lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

- Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para el edificio que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.
- Condiciones urbanísticas: fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios y no se ve alterado por la construcción del edificio.
- Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego con una resistencia de, al menos, **60 minutos**. El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación. No se produce incompatibilidad de usos.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

- La construcción del edificio no altera los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos por el Código Técnico de la Edificación.

Cumplimiento de otras normativas específicas:

Estatales:

EHE	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos 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 estructuras del proyecto de ejecución.
EFHE	Se cumple con la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales pretensados de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

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			Prestaciones según el CTE
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	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	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.
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	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.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la **UNE EN ISO 13 370: 1999** "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
			Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio

Requisitos básicos:	**Según CTE**		**En proyecto**	**Prestaciones que superan el CTE en la ejecución**
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	**Procede**
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	**No procede**.
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	**Procede**
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	**Procede**
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	**No procede**
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	**No procede**

Limitaciones

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

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3 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:

2.1 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.

***2.2 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 procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.3 Sistema envolvente.

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, 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 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.

2.4 Sistema de compartimentación.

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

2.5 Sistemas 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.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

a) Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.

b) Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

2.7 Equipamiento.

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3.1 OBRAS PROYECTADAS

El edificio proyectado es de planta rectangular, diseñado con estructura de hormigón armado y cubierta a dos aguas. Está distribuido en una planta donde se ubicarán la zona de maquinas y la sala de control. La superficie construida en planta es de 16 m de largo por 12,5 m. La altura de coronación será de 6,85m tal como se indica en los planos.

Junto al edificio se proyecta una marquesina para protección de la zona de gases la cual tiene una superficie de 15m.

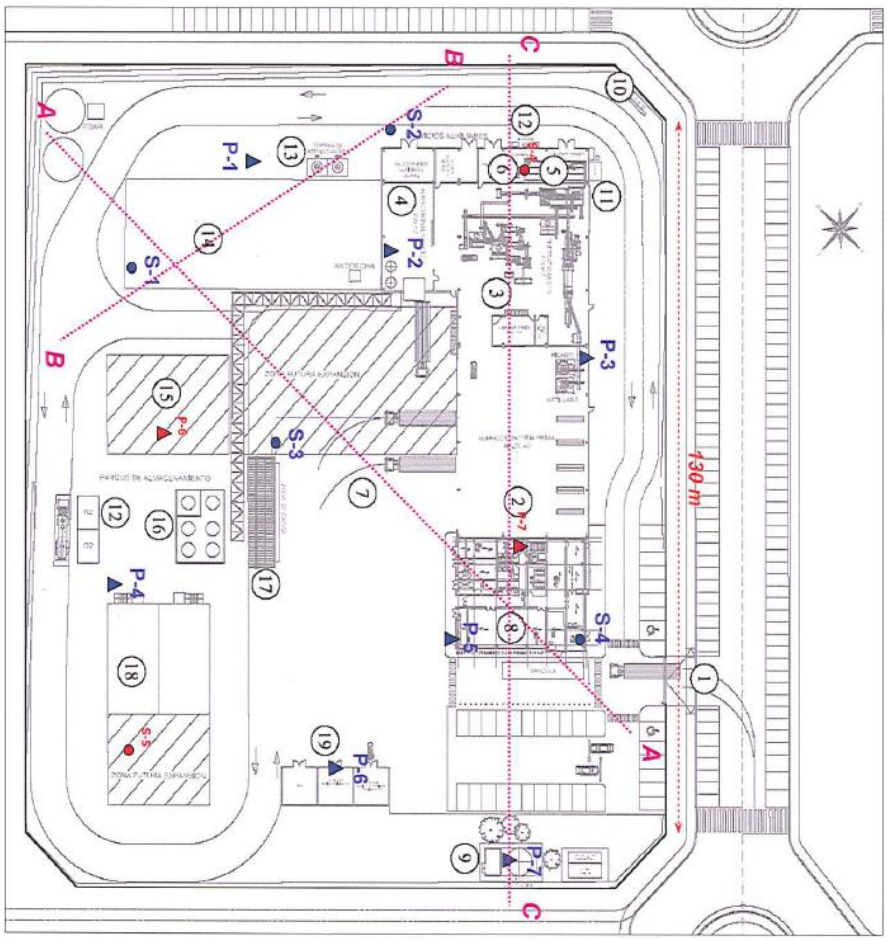
Paralelamente a la construcción del edificio se deberán hacer las acometidas de las instalaciones a las redes generales del polígono industrial.

3.2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:

La cimentación se ha diseñado en base a las recomendaciones del estudio geotécnico que se realizó en marzo de 2010 para la parcela en la que se ubican las distintas instalaciones de Cener, concretamente según el perfil litológico del sondeo S1 (sondeo próximo a la ubicación de la nave que se proyecta).

Ubicación del sondeo 1:



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Perfil litológico:

Capa 2: gravas arcilloarenosas (desde cota 0 hasta una profundad de 2,85metros).

Capa 3: marga meteorizada (desde cota -2,85 hasta una profundad de 3,3metros).

Capa 4: margas grises (desde una profundad de 3,3metros).

Presencia de agua en el terreno:

Cuando se realizó el estudio geotécnico se midió un nivel de lámina de agua a una profundidad de 0,87 metros en el sondeo S1.

Este nivel pudo haberse visto afectado por la elevada pluviometría de los días previos a la medida, pudiendo haberse rellenado el piezómetro desde la superficie.

Agresividad del terreno: Terreno no agresivo.

Presión admisible de cálculo considerada para el nivel de gravas arcilloarenosas: 2,00 kp/cm2

PARÁMETROS A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN:

Se proyecta una cimentación superficial resuelta con zapatas de hormigón armado empotradas en las gravas arcilloarenosas (capa 2).

Según el perfil litológico del sondeo S1 (sondeo próximo a la ubicación de la nave que se proyecta), las gravas arcilloarenosas se encuentran desde la boca del sondeo hasta una profundad de 2,85metros.

En las zapatas se ha proyectado un cáliz para el posterior empotramiento de los pilares prefabricados de hormigón, procediendo posteriormente a rellenar con mortero el espacio entre las caras del pilar y las del cáliz.

Para evitar los asientos diferenciales imprevistos en la estructura, se comprobará que toda la cimentación apoya sobre el mismo estrato resistente (gravas arcilloarenosas).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

DATOS E HIPOTESIS DE PARTIDA

Se consideran las acciones sobre la estructura que describe el CTE en el documento DB SE-AE.

En acciones gravitatorias se diferencian el peso propio, las cargas muertas y la sobrecarga de uso. Dentro de las cargas muertas está la tabiquería, el solado, los recrecidos y el falso techo.

Se tiene en cuenta la reducción de sobrecarga de uso para elementos verticales según el artículo 3.1.2 del DB SE-AE del CTE.

También se tiene en cuenta la acción del viento según el CTE.

En el apartado de justificación del DB SE-AE se cuantifican las acciones consideradas en el cálculo.

PROGRAMA DE NECESIDADES:

El programa de necesidades es la construcción de una edificación que albergue zona de maquinas y sala de control.

El edificio debe dimensionarse para poder soportar la categoría de uso tipo B definida en la tabla 3.1 del DB SE-AE del Código técnico de la edificación.

MÉTODO DE CÁLCULO:

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). En los estados límites de durabilidad se comprueba apertura de fisura y otros métodos para garantizar la durabilidad de la estructura.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y a las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el capítulo 4º del CTE DB-SE y en el apartado 6.4.3.2 del anejo 18 del Código Estructural.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Se dimensiona los elementos conforme las exigencias concretas de la normativa específica de cada material estructural empleado (Código Estructural: hormigón armado). Realizándose un cálculo lineal de primer orden, admitiendo localmente plastificaciones cuando la norma específica del material lo permite.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE CÁLCULO EMPLEADO:

En el dimensionamiento de la cimentación y la estructura se ha utilizado el programa Cypecad versión 2021, distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

Se incluye en el anexo 01 dentro de este anejo la descripción del método de cálculo empleado por este programa.

PRESTACIONES DEL EDIFICIO. ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN:

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido por el Código Técnico de la Edificación en sus Documentos Básicos de Seguridad Estructural DB SE-AE de Acciones en la Edificación, DB SE-C de Cimientos, así como lo establecido en las normas Código Estructural de Hormigón Estructural y NCSE-02 de construcción sismorresistente, para 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.

El objetivo del cálculo y diseño de la estructura, así como el cumplimiento de la normativa, es que no se produzcan en el edificio o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación u otros elementos estructurales. Daños que comprometan directamente la resistencia mecánica del edificio, su estabilidad o que se produzcan deformaciones inadmisibles para el uso y aspecto del edificio. Su justificación se realiza en el apartado de Cumplimiento del DB Seguridad Estructural de esta misma memoria.

ASIENTO ADMISIBLE DE LA CIMENTACION

De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio un asiento diferencial relativo máximo de 1/500.

LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Se establecen los siguientes límites de flecha generales para la estructura de la nave:

1.-Techos en general (FLECHA ACTIVA): L/250.

2.-Techos en general (FLECHA TOTAL): L/200.

CIMENTACIONES

Se proyectan las cimentaciones siguientes:

- Cimentación superficial con zapatas de hormigón armado

Las características de los materiales empleados han sido:

- Hormigón HM-20/B/20/XC2
- Acero en hormigones B500S y mallas electrosoldas de acero B500T.

ESTRUCTURA

Estructura de hormigón compuesta de:

- Pilares estructurales de sección constante de hormigón armado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Los aspectos básicos que se tuvieron en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para las edificaciones que nos ocupan son, principalmente, la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

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

Las características de los materiales empleados son:

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN			**GENERAL**	**CIMENTACIÓN**
COMPONENTES	Cemento RC-16	Tipo - Resistencia	**EN 197-1 CEM I 42.5 N**	**EN 197-1 CEM I 42.5 N**
	Agua	Contenido máx. del ion cloruro	**3 gr./litro**	**3 gr./litro**
	Áridos	Clase	**Machacado**	**Machacado**
		Tamaño máx.	**20 mm**	**20mm**
	Consistencia		**Blanda**	**Blanda**
	Ambiente		*XC1*	*XC2*
	Recubrimiento mínimo armaduras.		**20+10 mm**	**50 mm** **30mm+HORM.LIMP.**
	Contenido mínimo cemento Tabla		**275 Kg**	**275 Kg**
	Relación máxima agua/cemento.		**0,60**	**0,60**
	Compactación		*Vibrado*	*Vibrado*
ACERO	Tipo Acero Límite Elástico		**B 500 S** **500 N/mm2**	**B 500 S** **500 N/mm2**
	Mallas electrosol. Límite Elástico		**B 500 T** **500 N/mm2**	**B 500 T** **500 N/mm2**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO Y CONTROL DE CALIDAD

	Tipo	Coeficiente parcial de seguridad	Nivel Control	Forma elaboración
Hormigones	**HA-25/B/20/XC2 (ciment)** **HA-30/B/20/XC1 (resto)**	**1,5**	**Estadístico**	**Central**
Acero	***B 500 S/B 500 T***	**1,15**	**Normal**	**Sello AENOR**
Ejecución		***C. Permanentes 1,35*** ***C. Variables 1,5***	**Normal**	
Control de Calidad	Nº Lotes		**Según Código Estructural**	
	Nº Amasadas		**Tres por lote**	
	Nº Probetas		**Dos por amasada**	

3.4 SISTEMA ENVOLVENTE

CUBIERTA

- Cubierta inclinada a dos aguas de panel sándwich, sobre las correas del edificio.

3.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

CERRAMIENTO EXTERIOR

El cerramiento exterior en edificio será el siguiente:

- Cerramientos de fachada exterior de panel de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, anclado a la estructura de hormigón y apoyado directamente sobre la viga carril de cimentación.

CERRAMIENTO INTERIOR

- Mamparas en la sala de control.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBJEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3.6 SISTEMAS DE ACABADOS

Solera compuesta de:

- Excavación o sub-base
- Encachado de grava de 25cm
- Lámina polietileno
- Solera de hormigón de 15 cm de espesor y 15.15.8, acabado con fratasadora mecánica tipo helicóptero (pulido).

3.7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

PLUVIALES

La red de pluviales es conducida mediante una red de tuberías de PVC color gris hasta el punto de conexión con la red general del polígono

Características generales red de pluviales:

- 4 Sumideros en total, 2 a cada de la cubierta
- Bajantes por el interior del edificio de PVC Ø160 mm.
- Arquetas a pie de bajantes.
- Red horizontal mediante tubería de PVC desde Ø 160 hasta Ø 250mm.

AGUAS FECALES

La red de fecales es conducida mediante una red de tuberías de PVC color teja hasta el punto de conexión con la red general del polígono

Características generales red de fecales:

- Arqueta en zona de limpieza.
- Red horizontal mediante tubería de PVC de Ø 200mm.

INSTALACIONES

Las instalaciones se detallan en el punto 1.6 de esta Memoria.

4 NORMAS Y REGLAMENTOS

Estructuras

- **CTE DB-SE** Seguridad estructural
- **CTE DB-SE AE** Acciones en la edificación
- **CTE SE-A** Diseño, cálculo y control de estructuras de acero

Instalaciones

- **RD 842/2002** Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- **RD 2267/2004** Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **RD 486/1997** Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- **RITE** Reglamento Instalaciones Térmicas en los edificios (actualizado en 2021)

5 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución de las instalaciones indicadas asciende a la cantidad de 241.072,62€

6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta, por separado, el Estudio Básico de Seguridad y Salud referido al proyecto que nos ocupa.

7 DOCUMENTACIÓN Y PLANOS

Acompañan a esta Memoria los documentos que se relacionan y la información gráfica (planos) que se detallan:

- Anexo I- Informe de compatibilidad urbanística
- Anexo II-Certificado Dirección de obra “Unidad de gasificación”
- CTE DB-SE
- CTE DB-HS
- CTE DB-SUA
- Gestión de Residuos
- Plan de Control de Calidad
- Pliego de condiciones
- Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Presupuesto
- Planos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

8 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto, y planos que se adjuntan, se considera haber hecho una completa exposición del "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL DE EDIFICIO DESTINADO A REACTORES TERMOQUIMICOS A ESCALA DE LABORAOTORIO Y PLANTA PILOTO DE CENER EN AÓIZ (NAVARRA)" con el fin de que pueda ser presentado al Ayuntamiento de Aoiz para la obtención de la Licencia de Obras correspondiente.

Pamplona, 28 de enero de 2022

La Ingeniera Técnica Industrial Colegiada nº 3949



Firmado: Mª Joaquina Larrea Leoz

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

AnexoI Informe compatibilidad urbanística

SOLICITUD DE INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA Y DE ACTIVIDAD			
Nº EXPEDIENTE	AOIZ 21.95	**Nº ENTRADA**	2021/335
FECHA SOLICITUD	10 de noviembre de 2021		
DATOS DEL PROMOTOR			
SOLICITANTE	CENER (Representado por Jose Mari Mariñelarena de AIERDI INGENIEROS S.L.)	**CIF/ Tel.**	G31679889/ 948252800
DIRECCIÓN	Avda. Ciudad de la Innovación nº7	**LOCALIDAD**	31621 Sarriguren
DATOS DE LAS OBRAS			
TIPO	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO A REACTORES TERMOQUÍMICOS Y PLANTA PILOTO	**TÉCNICO PROYECTO**	Jose Mari Mariñelarena (AIERDI INGENIEROS S.L.)
DIRECCIÓN	Parcela nº 987 del Polígono 1 Parcelas 4.1ª, 4.1B, 4.2ª y 4.2B del AR-3	**LOCALIDAD**	31430 Aoiz
IMPORTE DE LAS OBRAS	N/A	**IMPORTE ESTIMADO**	-
VALORACIÓN INFORME:	FAVORABLE		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

CONSIDERACIONES

El técnico Jose Mari Mariñelarena Saralegui (Ingeniero Agrónomo nº de colegiado 981 en el Colegio Oficial de Ingenieros de Aragón, Navarra y País Vasco), a petición de CENER (Centro Nacional de Energías Renovables), presenta memoria para la Solicitud de Informe Urbanístico al Ayuntamiento de Aoiz en relación con el proyecto de Construcción de un Edificio destinado a Reactores Termoquímicos a escala de Laboratorio y Planta Piloto en instalaciones de CENER en Aoiz.

Las instalaciones de CENER se ubican en la parcela 987 del Polígono 1 de Aoiz, cuya superficie según catastro es de 18.599,91 m^2. Se trata de una instalación de ensayos a escala piloto semi-industrial, que desarrolla procesos de producción de Biorrefinería y Bioenergía. El proceso o actividad se define como una etapa intermedia entre el laboratorio y el escalado industrial de las tecnologías mencionadas. El BIO2C es una plataforma integral de ensayo y demostración, diseñada para desarrollar procesos, equipos o componentes específicos, nuevos bio-productos o biocombustibles y conceptos de biorrefinería.

Las nuevas líneas de trabajo de la empresa requieren la ampliación de las instalaciones existentes. Dentro de las instalaciones actuales, se prevé la construcción de un edificio aislado e independiente destinado a reactores termoquímicos a escala de laboratorio y planta piloto. El edificio planteado se proyecta con unas dimensiones exteriores de 12,50 x 16,00 m, resultando en 200,00 m^2 construidos en planta baja, ya que no se plantea la construcción de entraplanta. Se proyecta también una acera en el lado noreste y noroeste del nuevo edificio con bordillo de hormigón, y se realizará plantación de pantalla vegetal.

La parcela objeto de este informe viene delimitada por la Normativa Urbanística que define el Plan Municipal de Aoiz, aprobado definitivamente BON 09.04.2004, por la que define el Plan Parcial del Área de Reparto AR-3 de Suelo Urbanizable Industrial, aprobado definitivamente BON 03.11.2005, y la Modificación Puntual del Plan Parcial del Área de Reparto AR-3 de Suelo Urbanizable Industrial, aprobado definitivamente el 06.10.2008.

La propuesta se ajusta a la normativa del Plan Parcial de la AR-3 en lo referente a ocupaciones máximas, número máximo de plantas y altura máxima de las mismas y superficie máxima ocupada por la entreplanta (en este caso nula). La altura máxima permitida únicamente será superada en el caso de que algunos equipos de instalaciones lo requieran, tal y como lo contempla la norma cuando se trata de elementos puntuales de instalaciones necesarias para la actividad, debidamente justificadas.

Actualmente en la instalación de CENER hay tres actividades independientes vigentes. La nueva ampliación se prevé que forme parte de la LICENCIA ACTIVIDAD 2. "Planta piloto de gasificación de biomasa", correspondiente a gasificación de biomasa, procesos biológicos y servicios auxiliares, cuya fecha de obtención fue el 01.06.2011 y se corresponde a la 2ª fase del proyecto de elaboración de Biocombustibles de 2ª generación que consiste en el módulo de gasificación y procesos biológicos e incluye servicios auxiliares. La nueva actividad propuesta quedaría incluida en la actividad existente como laboratorio de reactores termoquímicos y planta piloto.

Esta actividad cuenta en la actualidad con 800,30 m^2 construidos, por lo que la ampliación propuesta supone un 24,99% de incremento con respecto a la misma, no superando la ocupación máxima permitida.

Esta ampliación se considera como Modificación No Sustancial de la Licencia de Actividad vigente, ya que como justifica el técnico redactor del proyecto, no entra en ninguno de los supuestos del artículo 78 del DF 93/2006.

CONCLUSIONES

Analizada la documentación aportada, se considera que la propuesta es compatible con el planeamiento vigente.

No obstante, se solicitará al promotor que a la hora de solicitar la correspondiente licencia de obras, el proyecto técnico presentado para ello contenga un desglose de las superficies útiles de las edificaciones que componen la Actividad 2 citada (800,30 m^2). Se solicitará también que aporte cifras que justifiquen la no superación de ninguno de los umbrales establecidos o circunstancias recogidas en el artículo 78 del DF 93/2006 (incremento de la capacidad de producción, incremento del caudal del vertido de aguas residuales, incremento en la generación de residuos no peligrosos…etc.)

Pamplona, a 29 de noviembre de 2021

Fdo.: Nerea González Tejedor

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Anexo II Certificado final de obra Unidad de gasificación

CERTIFICADO FINAL DE OBRA. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

D. :	José Vicente Calderón Rufo, Ingeniero Industrial, inscrito en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental, con el nº 3357

CERTIFICA QUE:

1. Es el Director Técnico de las obras e instalaciones siguientes:

Titular:	CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CENER)
Situación:	Polígono Industrial de Aoiz
Municipio:	AOIZ
Destino:	Infraestructura Científica y Tecnológica Singular de Biocombustibles de 2ª generación, destinada a la investigación, al desarrollo y al fomento de las energías renovables
Título Proyecto:	Proyecto de la Unidad de Gasificación del ICTS de Biocombustibles de 2ª Generación en Aoiz (Navarra)
Redactado por:	D. Pedro Rodríguez Muñoz, colegiado nº 2075 y D. Juan Luis Cruz Fernández colegiado nº 2259 del Colegio Oficial de Ingenieros de Andalucía Occidental
Número de visado:	SE1100166
Fecha de visado:	27/01/2011

COLEGIO O. INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL - SEVILLA
SE 1 20 1 1 2 7 24 MAY 2012
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.colitinavarra.com/csvDGX1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha:14/2/2022
VISADO

1. Que tales obras e instalaciones se han realizado bajo la supervisión y dirección técnica del que suscribe, recogiéndose en el plano contra incendios que acompaña al presente documento, el sistema de detección que se ha instalado de forma adicional a los sistemas de protección contra incendios contemplados en el mencionado proyecto.

2. Que la **instalación de protección contra incendios** ha sido ejecutada de acuerdo al mencionado proyecto, certificándose que se han cumplido las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que le son de aplicación y en particular el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

3. Que en el desarrollo de los repetidos trabajos se han observado y cumplido todas las prescripciones técnicas de seguridad y se han realizado todas las pruebas previstas en los Reglamentos vigentes que afectan a las instalaciones de protección contra incendios.

4. Que el número de sectores/áreas de incendio considerados en la zona ampliada del establecimiento industrial y el riesgo intrínseco de los mismos es:

Caracterización sectores/áreas de incendio consideradas en la Unidad de Gasificación

Zona considerada	Configuración	A (m2)	Qe (MJ/m2)	Riesgo Intrínseco
Isla de Gasificación	Tipo D	257,5	6.611	ALTO (6)
Edificio de servicios auxiliares	Tipo C	57	238	BAJO (1)
Zona de almacenamiento de auxiliares	Tipo E	120	200	BAJO (1)
Edificio de control	Tipo C	90	370	BAJO(1)

5. Que el nivel de riesgo intrínseco de la Unidad de Gasificación asociado a la Infraestructura Científica y Tecnológica Singular de Biocombustibles de 2ª generación, que CENER está construyendo en Aoiz (Navarra) es el siguiente:

Establecimiento	Superficie (m^2)	QE (MJ/m^2)	Riesgo Intrínseco
Unidad de Gasificación	1.175	1.509	MEDIO (4)

6. Que los sectores de incendios considerados cumplen con los requisitos constructivos establecidos en el anexo II del Real Decreto 2267/2004 y que aparecen recogidos en el capítulo 7.10.1.3 del proyecto anteriormente mencionado

7. Y para que así conste y surta efectos para la puesta en funcionamiento de la instalación, se extiende el presente certificado.

Sevilla, a 22 de mayo de 2012

VISADO

COLEGIO O. INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL - SEVILLA

SE 1 201171 24 MAY 2012

V I S A D O

Firma del/de la Ingeniero/a Industrial

INERCO Ingeniería, Tecnología y Consultoría, S.A.
Parque Tecnológico Isla de la Cartuja
C/ Tomás Alba Edison, 2 - Edificio INERCO
41092 Sevilla (España)
Telf.: 954 93 48 100, Fax: 954 461 329

José Vicente Calderón Rufo
Colegiado nº 3357

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

DB SE– Seguridad estructural

DB-SE Seguridad Estructural

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	3.1.6.	Estructuras de acero	☐	☒
DB-SE-F	3.1.7.	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	3.1.8.	Estructuras de madera	☐	☒

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	☒	☐
EHE-08	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	☒	☐

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/CSV/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO

1.1.1. DESCRIPCIÓN DE SISTEMA ESTRUCTURAL ADAPTADO

1.1.1.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

Se proyecta la construcción de una nueva nave con unas dimensiones en planta de 16x12,5 metros, y una altura de 6,85 metros en la parte superior del peto perimetral.

Todo el uso del edificio se proyecta en planta baja, sobre una solera de hormigón apoyada en el terreno.

La cubierta se proyecta a dos aguas, mediante una solución de panel sandwich que apoya sobre unas correas tubulares prefabricadas de hormigón pretensado que descansan en vigas prefabricadas de hormigón armado, las cuales apoyan en pilares prefabricados de hormigón armado.

La fachada se proyecta con paneles prefabricados de hormigón (aligerado con porex en el interior) en todo el perímetro, con los huecos necesarios tanto para el acceso peatonal como rodado.

CIMENTACIÓN:

Según las recomendaciones del estudio geotécnico que se realizó en marzo de 2010 para la parcela en la que se ubican las distintas instalaciones de Cener, el planteamiento de la cimentación ha consistido en la siguiente solución estructural:

Cimentación superficial resuelta con zapatas de hormigón armado empotradas en las gravas arcilloarenosas (capa 2).

Según el perfil litológico del sondeo S1 (sondeo próximo a la ubicación de la nave que se proyecta), las gravas arcilloarenosas se encuentran desde la boca del sondeo hasta una profundad de 2,85metros.

En las zapatas se ha proyectado un cáliz para el posterior empotramiento de los pilares prefabricados de hormigón, procediendo posteriormente a rellenar con mortero el espacio entre las caras del pilar y las del cáliz.

ESTRUCTURA PORTANTE Y HORIZONTAL:

La estructura portante vertical se proyecta con pilares prefabricados de hormigón armado de 40x40cm.

Las alturas son variables en función de la cota de apoyo de las vigas de cubierta.

La cubierta de la edificación se ha resuelto con vigas prefabricadas de hormigón armado. La viga central que salva una luz de 11,7 metros entre ejes de pilares se proyecta con una sección en T de canto variable y con un canto máximo de 115cm (viga delta). Las vigas de ambos testeros se resuelven con vigas cuadradas de 40x40cm de sección.

Sobre las vigas prefabricadas se apoyarán las correas de cubierta, que también salvan 7.6 metros de luz y que se ha resuelto con unas correas tubulares prefabricadas de hormigón armado pretensado de 20cm de canto.

Sobre estas correas apoyará el panel sándwich que conforma el cerramiento de cubierta.

1.1.1.2. GEOMETRÍA DEL EDIFICIO Y DE LA ESTRUCTURA

La geometría del edificio y de todos los elementos que conforman la estructura vienen definidos en los planos.

1.1.2. NORMAS DE APLICACIÓN

1.1.2.1 ACCIONES: Para el cálculo de las solicitaciones se emplea el CTE SE-AE y la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

1.1.2.2 TERRENO: Para el cálculo de la tensión admisible del terreno, así como para los empujes producidos por el mismo se emplea el CTE SE-C, así como en el correspondiente informe geotécnico.

1.1.2.3 CEMENTOS: Todos lo cementos a utilizar en la obra, en función de su situación, tipo de ambiente, serán definidos de acuerdo a la norma vigente para la Recepción de Cementos RC, actualmente RC-16.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/[illegible]
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.1.2.4 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO: El diseño, cálculo y armado de los elementos de hormigón de la estructura y cimentación, se ajustarán en todo momento a lo indicado en el Código Estructural.

1.1.2.5 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA: La definición de los tiempos de resistencia y la forma de garantizarlas se ajustará a las exigencias del CTE DB SI apartado 6.

1.1.3. MÉTODO DE CÁLCULO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). En los estados límites de durabilidad se comprueba apertura de fisura y otros métodos para garantizar la durabilidad de la estructura.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y a las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el capítulo 4º del CTE DB-SE y en el apartado 6.4.3.2 del anejo 18 del Código Estructural.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Se dimensiona los elementos conforme las exigencias concretas de la normativa específica de cada material estructural empleado (Código Estructural: hormigón armado). Realizándose un cálculo lineal de primer orden, admitiendo localmente plastificaciones cuando la norma específica del material lo permite.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral.

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE CALCULO EMPLEADO:

En el dimensionamiento de la cimentación y la estructura se han utilizado los programas Cypecad y Cype 3d versión 2022, distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

1.1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO: ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido por el Código Técnico de la Edificación en sus Documentos Básicos de Seguridad Estructural DB SE-AE de Acciones en la Edificación, DB SE-C de Cimientos, así como lo establecido en las normas Código Estructural de Hormigón Estructural y NCSE-02 de construcción sismorresistente, para 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.

El objetivo del cálculo y diseño de la estructura, así como el cumplimiento de la normativa, es que no se produzcan en el edificio o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación u otros elementos estructurales. Daños que comprometan directamente la resistencia mecánica del edificio, su estabilidad o que se produzcan deformaciones inadmisibles para el uso y aspecto del edificio. Su

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.e-ujier.es/comprobar/08X1Z1ZFBUEFZ8
Nº: 2022-291-0
Fecha 16/2/2022
VISADO

justificación se realiza en el apartado de Cumplimiento del DB Seguridad Estructural de esta misma memoria.

1.1.4.1 ASIENTO ADMISIBLE DE LA CIMENTACION

De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio un asiento diferencial relativo máximo de 1/500.

1.1.4.2 LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Se establecen los siguientes límites de flecha generales para la estructura de la nave:

1.-Techos en general (FLECHA ACTIVA): L/250.

2.-Techos en general (FLECHA TOTAL): L/200.

1.2. TERRENO, CIMENTACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS

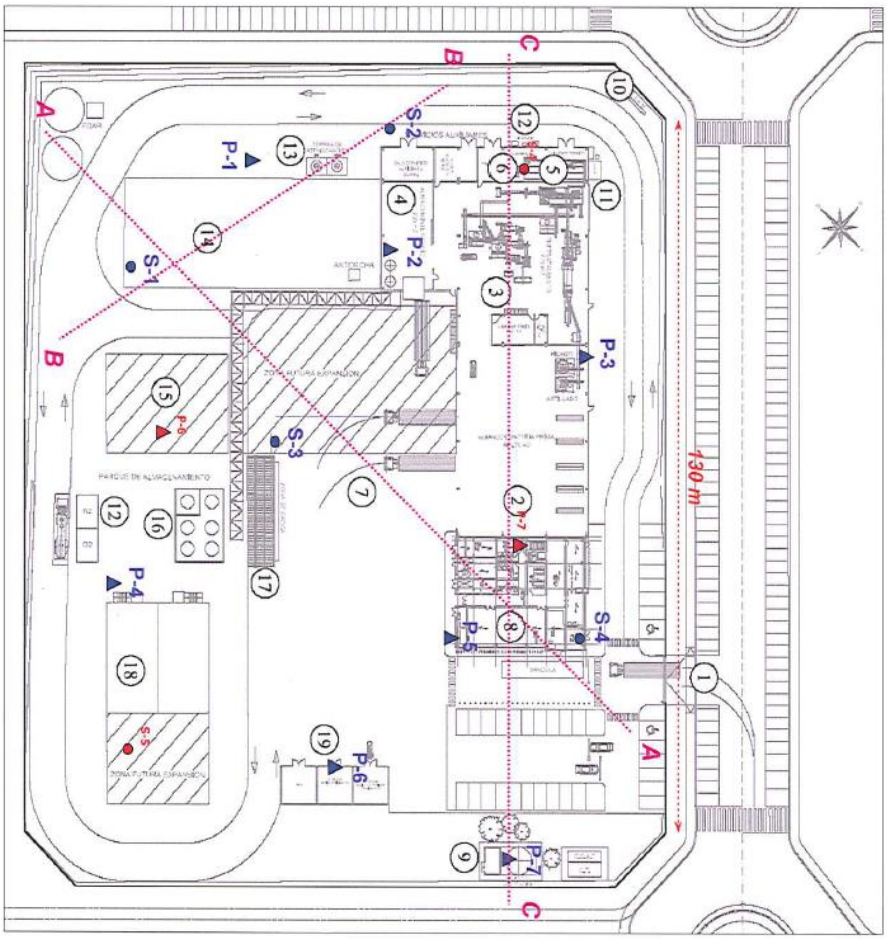
2

1.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

La cimentación se ha diseñado en base a las recomendaciones del estudio geotécnico que se realizó en marzo de 2010 para la parcela en la que se ubican las distintas instalaciones de Cener.

Y más concretamente según el perfil litológico del sondeo S1 (sondeo próximo a la ubicación de la nave que se proyecta).

Ubicación del sondeo 1:



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/6X1Z1XX2BUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Perfil litológico:

Capa 2: gravas arcilloarenosas (desde cota 0 hasta una profundad de 2,85metros).

Capa 3: marga meteorizada (desde cota -2,85 hasta una profundad de 3,3metros).

Capa 4: margas grises (desde una profundad de 3,3metros).

Presencia de agua en el terreno:

Cuando se realizó el estudio geotécnico se midió un nivel de lámina de agua a una profundidad de 0,87 metros en el sondeo S1.

Este nivel pudo haberse visto afectado por la elevada pluviometría de los días previos a la medida, pudiendo haberse rellenado el piezómetro desde la superficie.

Agresividad del terreno:

Terreno no agresivo.

Presión admisible de cálculo considerada para el nivel de gravas arcilloarenosas: 2,00 kp/cm^2

1.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

Se proyecta una cimentación superficial resuelta con zapatas de hormigón armado empotradas en las gravas arcilloarenosas (capa 2).

Según el perfil litológico del sondeo S1 (sondeo próximo a la ubicación de la nave que se proyecta), las gravas arcilloarenosas se encuentran desde la boca del sondeo hasta una profundad de 2,85metros.

En las zapatas se ha proyectado un cáliz para el posterior empotramiento de los pilares prefabricados de hormigón, procediendo posteriormente a rellenar con mortero el espacio entre las caras del pilar y las del cáliz.

OBSERVACIONES: Para evitar los asientos diferenciales imprevistos en la estructura, se comprobará que toda la cimentación apoya sobre el mismo estrato resistente (gravas arcilloarenosas).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6201XXZFB0F2Z
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.3 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los Estados Límite Últimos, que son los que, caso de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes, de acuerdo con el DB-4.2.:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

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

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

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

SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

La estructura se ha calculado frente a los Estados Límite de Servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3 y en el Código Estructural, cumpliendo con los recubrimientos exigidos y limitando la apertura de fisura en función del tipo de ambiente y para el periodo de durabilidad prevista.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfinavarra.com/sv/6X1ZXXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.4 COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

En el apartado de justificación del DB SE-AE se cuantifican las acciones consideradas en el cálculo. Dentro de las acciones gravitatorias se diferencian el peso propio, las cargas muertas y la sobrecarga de uso. Dentro de cargas muertas están la tabiquería, el solado y otros elementos sujetados al forjado por su cara superior o inferior. La sobrecarga de uso varía en los forjados en función de su uso, conforme a las exigencias de la Tabla 3.1 del DB SE-AE o a las exigencias de la propiedad si fueran más restrictivas.

Como otras acciones se consideran la acción del viento y la sobrecarga de nieve, así como las acciones accidentales que correspondan a la situación, uso y exposición del edificio o de alguna de sus partes. De forma particular, se tiene en cuenta como acción accidental la producida por sismo, en los términos condiciones que fija la norma NCSE-02.

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efe de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.4.1 ESTADOS LIMITE ULTIMOS (CTE):

- **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
C. permanente (G)	0,80		1,00	1,00
Empuje del terreno	0,70		0	0,70
Sobrecarga (Q) Categoría de uso A1	0,00			0,70
Viento (Q)	0,00	1,5		0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50		0,50
Situación 2: Sísmica				
C. permanente (G)	0,80	1,00		1,00
Sobrecarga (Q) Categoría de uso A1	0,00	1,00		0,30
Viento (Q)	0,00	1,00		0,00
Nieve (Q)	0,00	1	,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	0	1,00	0,30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar e rección c tal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del a isis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con % de los tra.

Situación 3: Accidental de Incendio				
C. permanente (G)	0,80	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q) Categoría de uso A1	0,00	1,00	0,50	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,50	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,20	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	0,00	0,00

1.4.2 ACCIONES CARACTERISTICAS:

Para comprobar **tensiones sobre el terreno** (tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación) y **desplazamientos**.

- **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
C. perman. (G)	1,00	1,0
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00
Viento (Q)	0,00	1,00
Nieve (Q)	0,00	1,00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
C. perman. (G)	1,0	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00
Viento (Q)	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00
Sismo (A)	-1,00	1,00

1.5 ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE + N

1.5.1 ACCIONES GRAVITARIAS. SEGÚN CTE S E

CUBIERTA EDIFICIO NAVE:

-PESO PROPIO

Peso propio de los elementos re tes d rmigón armado, para un peso esp del hormigón armado de 25 KN/m3.

-CARGAS MUERTAS

Panel sándwich en cubierta: 0,15KN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Panel prefabricado de cerramiento de fachada: carga lineal sobre vigas de cimentación de 25KN/ml.

-SOBRECARGA DE USO (TABLA 3.1 DEL DB SE-AE)

Cubierta: Carga uniformemente repartida en toda la superficie de cubierta: 0,40KN/m2
Carga puntual concentrada de 1KN en cualquier punto de la cubierta.

Nota: esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

-SOBRECARGA DE INSTALACIONES

Se ha considerado una carga uniformemente repartida en toda la superficie de cubierta: 0,15KN/m2.

-SOBRECARGA DE NIEVE

Se ha considerado una carga uniformemente repartida en toda la superficie de cubierta: 0,72KN/m2.

1.5 2 ACCIONES DEBIDAS AL VIENTO. SEGÚN CTE SE-AE

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones del edificio, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y de las ráfagas del viento.

En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios con esbelteces menores de 6.

Las presiones debidas al viento se definen de la siguiente forma (una presión positiva representa una acción dirigida contra la superficie):

$$qe = Cp\ Ce\ Cd\ qb$$

Para el análisis global de la estructura sometida a la acción debida al viento, se evaluará la presión en las distintas zonas del edificio en función de los coeficientes parciales de presión (interior y exterior), Cp. Las presiones interiores y exteriores deberán sumarse con el signo que corresponda.

Las estructuras de edificación se comprobarán bajo la acción del viento actuando en dos direcciones ortogonales (las más desfavorables). Para cada dirección, se deberá considerar la acción en ambos sentidos.

Situación Topográfica	Aoiz (Navarra)
Presión dinámica	0.52 KN/m2 (zona C)
Grado de aspereza del entorno	IV
Coeficiente de exposición Ce:	Según tabla 3.4 del punto 3.3.3 del DB-SE-AE.
Coeficiente de presión Cp exterior:	Según tabla D.3 para paramentos verticales y tabla D.6.a y D.6.b para cubiertas del anejo D de DB-SE-AE.
Presión en fachadas a barlovento:	0.58 KN/m2
Succión en fachadas a sotavento:	0.36 KN/m2

1.5.3 ACCIÓN SÍSMICA. NCSE-02

En la determinación de las acciones sísmicas se ha considerado la Norma de Construcción Sismorresistente.

Localidad/Provincia	Aoiz (Navarra)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/sv/D6X1Z1XX2ZBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Clasificación de la construcción:	Construcción de importancia normal.
Tipo de Estructura:	Estructura de hormigón
Aceleración Sísmica Básica (ab):	Ab=0.05 g, (siendo g la aceleración de la gravedad). APLICABLE

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfinavarra.com/csv/DSXJ1YZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.6 CIMENTACIONES (DB SE-C)

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

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

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

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;
R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

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

E_{ser} el efecto de las acciones;
C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos

horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicios siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

1.7 HORMIGON ESTRUCTURAL (CODIGO ESTRUCTURAL)

CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN (SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL)

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN			GENERAL	CIMENTACIÓN
Componentes	Cemento RC-16	Tipo - Resistencia	**EN 197-1 CEM I 42.5 N**	**EN 197-1 CEM I 42.5 N**
	Agua	Contenido máx. del ion cloruro	**3 gr./litro**	**3 gr./litro**
	Áridos	Clase	**Machacado**	**Machacado**
		Tamaño máx.	**20 mm**	**20mm**
	Consistencia		**Blanda**	**Blanda**
	Ambiente		**XC1**	**XC2**
	Recubrimiento mínimo armaduras.		**20+10 mm**	**50 mm 30mm+HORM.LIMP.**
	Contenido mínimo cemento Tabla		**275 Kg**	**275 Kg**
	Relación máxima agua/cemento.		**0,60**	**0,60**
	Compactación		**Vibrado**	**Vibrado**
Acero	Tipo Acero Límite Elástico		**B 500 S 500 N/mm2**	**B 500 S 500 N/mm2**
	Mallas electrosol. Límite Elástico		**B 500 T 500 N/mm2**	**B 500 T 500 N/mm2**

Otros hormigones:
Hormigón de limpieza: HL-150/F/24 (dosificación mínima de cemento: 150kg/m3)

CÓDIGO ESTRUCTURAL ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO Y CONTROL DE CALIDAD				
	Tipo	Coeficiente parcial de seguridad	Nivel Control	Forma elaboración
Hormigones	**HA-25/B/20/XC2 (ciment) HA-30/B/20/XC1 (resto)**	**1,5**	**Estadístico**	**Central**
Acero	**B 500 S/B 500 T**	**1,15**	**Normal**	**Sello AENOR**
Ejecución		**C. Permanentes 1,35 C. Variables 1,5**	**Normal**	
Control de Calidad	Nº Lotes		**Según Código Estructural**	
	Nº Amasadas		**Tres por lote**	
	Nº Probetas		**Dos por amasada**	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Bases de cálculo:

La vida útil nominal considerada para la estructura proyectada es de 50 años.

Durante este periodo se debe satisfacer los requisitos siguientes:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.

- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Para asegurar la fiabilidad requerida a la estructura, Ésta se ha comprobado mediante cálculo frente a los estados límite últimos y de servicio que se consideran en el DB-SE y que se desarrollan en el punto 3.1 y frente al estado límite de durabilidad.

Además de las exigencias que establece el CTE en el documento DB-SE comentadas en el punto 3.1 de esta memoria, las estructuras de hormigón tienen que cumplir como exigencia de aptitud al servicio una limitación en las aberturas características de fisura según la tabla 5.1.1.2 de la EHE-08 y que se justifica en este apartado.

Bases de cálculo adicionales orientadas a la durabilidad:

El Código Estructural define un estado límite de Durabilidad, que consiste en verificar que el tiempo necesario para que el agente agresivo produzca un ataque o degradación significativa es mayor que el valor de cálculo de la vida útil del edificio.

Para poder realizar la comprobación del estado límite de durabilidad, se define el tipo de ambiente al que está sometido cada elemento estructural, definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto. El tipo de ambiente se define según la tabla 27.1.a (clases de exposición relativas al hormigón estructural).

Para que la estructura cumpla con el estado límite de durabilidad se ha seguido una estrategia que considera todos los posibles mecanismos de degradación, y se han adoptado medidas específicas en función de la agresividad a la que se encuentra sometido cada elemento.

Justificación de las clases de exposición consideradas para los elementos de la estructura:

Elemento estructural	Clase de exposición	justificación
Vigas y cimentación en contacto con el terreno	**XC2**	Elementos de hormigón armado enterrados en suelos no agresivos
Estructura interior	**XC1**	Elementos de hormigón armado dentro de recintos cerrados con humedad del aire baja (HR<65%)

Estrategia para la durabilidad:

a) Se han seleccionado las **formas estructurales adecuadas**, de acuerdo con lo indicado en el apartado 43.1 del Código Estructural.

b) **Calidad** adecuada del **hormigón** de acuerdo con lo indicado en el apartado 43.2 del Código Estructural.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://sede.cfinavarra.com/csv/aA1ZIXXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2022
VISADO

Requisitos generales:

Contenido mínimo de cemento, tabla 43.2.1.a:	-ambiente XC1 = 275 kg/m3 -ambiente XC2 = 275 kg/m3
Máxima relación a/c, tabla 43.2.1.a:	-ambiente XC1 = 0,60 -ambiente XC2= 0,60

c) Espesor de **recubrimiento** adecuado para la protección de las armaduras, según apartado 44.2.1 del Código Estructural:

Clase de exposición:	Tipo de cemento:	Resist. característica del hormigón:	Vida útil:	Recubrimiento mínimo:	Recubrimiento nominal
XC1	EN 197-1 CEM I 42,5 N	30	50	20	30
XC2	EN 197-1 CEM I 42,5 N	25	50	-	Con hormigón de limpieza 30mm Sin hormigón de limpieza 50mm

Nota: el recubrimiento puede venir condicionado por criterios de durabilidad (recubrimiento nominal) o por necesidades de resistencia al fuego de la estructura (recubrimiento mecánico)

d) Control de la **abertura máxima de fisura**, según tabla 27.2 del Código Estructural.

Clase de exposición:	Tipo de hormigón:	Ancho de fisura:
XC2	Hormigón armado	0,3
XC1	Hormigón armado	0,4

Análisis estructural:

El proyecto de la estructura se realizará en base a lo establecido en los anejos 19 y 20 del Código Estructural.

El análisis estructural se realizará según los criterios establecidos en el apartado 5 del anejo 19 del Código Estructural con las bases de cálculo y comprobaciones establecidas en el anejo 18.

Los coeficientes de minoración de los materiales son los correspondientes a un *control de ejecución de la estructura normal* según la tabla A.19.2.1 del Código Estructural.

El análisis global de la estructura se realiza mediante un análisis lineal con redistribución del 15% de momentos negativos según el apartado 5.5 del anejo 19 del Código Estructural. El análisis con redistribución limitada solamente se utiliza para comprobaciones en estado límite último.

Mantenimiento de la estructura:

El mantenimiento de la estructura se realizará según lo establecido en el artículo 24 del Código Estructural.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.es/csv/D6XQDXXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Resistencia al fuego suficiente de los distintos elementos estructurales:

Elementos estructurales principales:

-Pilares: R 120
-Vigas rectangulares: R 90
-Viga delta: R 60
-Correas de cubierta: R 30
-Paneles prefabricados de fachada: R 120

COMPROBACIÓN-DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Cimentación: Zapatas

Se han ejecutado tres tipologías de zapata:

- Zapata tipo Z1: dimensión en planta de 150x150cm, y un canto total de 110cm, siendo 70cm la profundidad del cáliz y 40cm el canto bajo el cáliz.
- Zapata tipo Z2: dimensión en planta de 150x190cm, y un canto total de 110cm, siendo 70cm la profundidad del cáliz y 40cm el canto bajo el cáliz.
- Zapata tipo Z3: dimensión en planta de 150x210cm, y un canto total de 120cm, siendo 70cm la profundidad del cáliz y 50cm el canto bajo el cáliz.

El dimensionado de las zapatas de ha realizado con objeto de cumplir las siguientes comprobaciones:

Tensiones transmitidas al terreno:

Las tensiones máximas transmitidas al terreno son

- Para la zapata tipo Z1:

Dimensiones: 150 x 150 x 110 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.125274 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.150289 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.237108 MPa	Cumple

- Para la zapata tipo Z2:

Dimensiones: 150 x 190 x 110 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.10634 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.10634 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.196691 MPa	Cumple

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfitnavarra.com/csv/DSTL21XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Para la zapata tipo Z3:

Dimensiones: 210 x 150 x 120 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.125078 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.125078 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.244563 MPa	Cumple

Vuelco de la zapata:

- Para la zapata tipo Z1:

Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 139.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 198.8 %	Cumple

- Para la zapata tipo Z2:

Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 325.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 106.9 %	Cumple

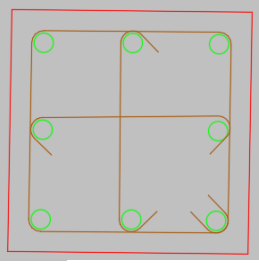
- Para la zapata tipo Z3:

Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 77.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 556.0 %	Cumple

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Estructura portante vertical:

PILARES A1, A3, B3, C1, D3, E1 Y E3:



Arm. Long.: 8ø16
Estribos: ø8 c/20

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en 'Pie', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Vy++0.75·N1".

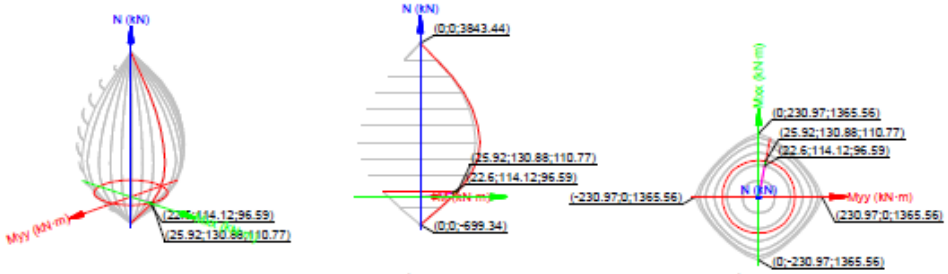
Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : **0.667** ✓

$$\eta_2 = \sqrt{\frac{N_{Sd}^2 + M_{Sd,x}^2 + M_{Sd,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : **0.872** ✓



Volumen de capacidad | Vista N, M | Vista Mx, My

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

N_{Ed},M_{Ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo. N_{Ed} : 96.59 kN

M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden. $M_{Ed,x}$: 91.52 kN·m

$M_{Ed,y}$: 0.00 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento. N_{Rd} : 144.91 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento. $M_{Rd,x}$: 137.31 kN·m

$M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Donde:

$N_{Ed} = N_d$

$M_{Ed} = N_d \cdot e_e$

Siendo:

e_e: Excentricidad de primer orden. Se calcula teniendo en cuenta la excentricidad mínima e_{min} según el artículo A19.6.1(4). $e_{e,x}$: 0.00 mm

$e_{e,y}$: 947.56 mm

En este caso, alguna de las excentricidades $e_{0,x}$, $e_{0,y}$ es superior a la mínima.

$e_{e,x} = e_{0,x}$

$e_{e,y} = e_{0,y}$

Donde:

En el eje x:

$$e_{min} = \frac{h}{30} \geq 20 \text{ mm}$$

e_{min} : 20.00 mm

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

h: Canto de la sección en el plano de flexión considerado. **h** : 400.00 mm

$e_0 = \frac{M_d}{N_d}$ e_0 : 947.56 mm

Donde:

M_d: Momento de cálculo de primer orden. M_d : 91.52 kN·m

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. N_d : 96.59 kN

En el eje y:

$e_{min} = \frac{h}{30} \geq 20$ mm e_{min} : 20.00 mm

h: Canto de la sección en el plano de flexión considerado. **h** : 400.00 mm

$e_0 = \frac{M_d}{N_d}$ e_0 : 0.00 mm

Donde:

M_d: Momento de cálculo de primer orden. M_d : 0.00 kN·m

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. N_d : 96.59 kN

Comprobación del estado limite de inestabilidad (η_2)

N_{Sd},M_{Sd} esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos obtenidos a partir de los de primer orden incrementados para tener en cuenta los efectos de segundo orden a causa de la esbeltez.

N_{Sd}: Axil solicitante de cálculo pésimo. N_{Sd} : 96.59 kN

M_{Sd}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Sd,x}$: 114.12 kN·m

$M_{Sd,y}$: 22.60 kN·m

N_{Sd},M_{Sd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento. N_{Rd} : 110.77 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento. $M_{Rd,x}$: 130.88 kN·m

$M_{Rd,y}$: 25.92 kN·m

En el eje x:

Los efectos de segundo orden no se pueden despreciar, ya que la esbeltez mecánica del soporte λ es mayor que la esbeltez límite inferior λ_{lim} indicada en A19.43.1.2.

$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A_c}}$ λ : 106.52

Donde:

l_0: Longitud de pandeo l_0 : 12.300 m

i_c: Radio de giro de la sección de hormigón. i_c : 11.55 cm

A_c: Área total de la sección de hormigón. A_c : 1600.00 cm²

I: Inercia. **I** : 213333.33 cm4

$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v}} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1\right)^2\right] \geq 100$ λ_{inf} : 96.88

Donde:

e_2: Excentricidad de primer orden correspondiente al mayor momento, considerada positiva. e_2 : 947.56 mm

e_1: En estructuras traslacionales es igual a e_2. e_1 : 947.56 mm

h: Canto de la sección en el plano de flexión considerado. **h** : 400.00 mm

C: Coeficiente que depende de la disposición de armaduras. C : 0.21

v: Axil adimensional o reducido de cálculo que solicita el soporte. v : 0.03

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

$$\nu = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}}$$

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. N_d : 96.59 kN

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : 20.00 MPa

A_c: Área total de la sección de hormigón. A_c : 1600.00 cm²

La comprobación del estado límite de inestabilidad se realiza según los criterios del artículo A19.5.8.8, sumando a la excentricidad de primer orden una excentricidad que representa las imperfecciones geométricas y otra excentricidad que representa los efectos de segundo orden, según se detalla a continuación:

$N_{Sd} = N_d$ N_{Sd} : 96.59 kN

$M_{Sd} = N_{Sd} \cdot e_{tot}$ M_{Sd} : 114.12 kN·m

Donde:

$e_{tot} = e_e + e_i + e_2$ e_{tot} : 1181.54 mm

Siendo:

e_e: Excentricidad de primer orden. Se calcula teniendo en cuenta la excentricidad mínima e_{min} según el artículo A19.6.1(4). e_e : 947.56 mm

e_i: Excentricidad adicional que considera los efectos de las imperfecciones geométricas, según A19.5.2. e_i : 24.80 mm

$e_i = \theta_i \cdot l_0/2$

Donde:

l_0: Longitud de pandeo l_0 : 12.300 m

$\theta_i = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m$ θ_i : 0.0040

Siendo:

θ_0: Valor básico (1/200). θ_0 : 0.0050

α_h: Coeficiente de reducción por la altura. α_h : 0.8065

$\alpha_h = 2/\sqrt{l} \quad ; \quad 2/3 \le \alpha_h \le 1$

l: Altura l : 6.150 m

α_m: Coeficiente de reducción por el número de elementos. α_m : 1.0000

e_2: Flecha, según A19.5.8.8. e_2 : 209.19 mm

$e_2 = (1/r) \cdot l_0^2 / c$

Donde:

l_0: Longitud de pandeo l_0 : 12.300 m

c: Coeficiente que depende de la distribución de curvatura (π^2). c : 9.870

1/r: Curvatura. 1/r : 0.0136 m-1

$1/r = K_r \cdot K_\varphi \cdot 1/r_0$

Donde:

K_r: Coeficiente de corrección que depende de la carga normal. K_r : 1.000

$K_r = (n_u - n)/(n_u - n_{bal}) \le 1$

Donde:

$n_u = 1 + \omega$ n_u : 1.22

$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ ω : 0.22

$n = \frac{N_{Sd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ n : 0.03

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

$n_{bal} = 0.4$ — n_{bal} : 0.40

K_φ: Coeficiente que tiene en cuenta la fluencia. — K_φ : 1.000

$K_\varphi = 1 + \beta \cdot \varphi_{ef} \geq 1$

Donde:

$\beta = 0.35 + f_{ck}/200 - \lambda/150$ — β : -0.210

φ_{ef}: Coeficiente de fluencia eficaz. — φ_{ef} : 1.750

$1/r_0 = \varepsilon_{yd}/(0.45 \cdot d)$ — $1/r_0$: 0.0136 m-1

Donde:

$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s$ — ε_{yd} : 0.00217

d: Distancia desde la fibra más comprimida de hormigón hasta el centro de gravedad de la armadura más traccionada. — **d** : 354 mm

En el eje y:

Los efectos de segundo orden no se pueden despreciar, ya que la esbeltez mecánica del soporte λ es mayor que la esbeltez límite inferior λ_{lim} indicada en A19.43.1.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A_c}}$$ — λ : 106.52

Donde:

l_0: Longitud de pandeo — l_0 : 12.300 m

i_c: Radio de giro de la sección de hormigón. — i_c : 11.55 cm

A_c: Área total de la sección de hormigón. — A_c : 1600.00 cm²

I: Inercia. — I : 213333.33 cm4

$$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v}} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1\right)^2\right] \geq 100$$ — λ_{inf} : 100.00

Donde:

e_2: Excentricidad de primer orden correspondiente al mayor momento, considerada positiva. — e_2 : 20.00 mm

e_1: En estructuras traslacionales es igual a e_2. — e_1 : 20.00 mm

h: Canto de la sección en el plano de flexión considerado. — **h** : 400.00 mm

C: Coeficiente que depende de la disposición de armaduras. — C : 0.21

v: Axil adimensional o reducido de cálculo que solicita el soporte. — v : 0.03

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}}$$

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. — N_d : 96.59 kN

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. — f_{cd} : 20.00 MPa

A_c: Área total de la sección de hormigón. — A_c : 1600.00 cm²

La comprobación del estado límite de inestabilidad se realiza según los criterios del artículo A19.5.8.8, sumando a la excentricidad de primer orden una excentricidad que representa las imperfecciones geométricas y otra excentricidad que representa los efectos de segundo orden, según se detalla a continuación:

$N_{Sd} = N_d$ — N_{Sd} : 96.59 kN

$M_{Sd} = N_d \cdot e_{tot}$ — M_{Sd} : 22.60 kN·m

Donde:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

$e_{tot} = e_e + e_i + e_2$ — e_{tot} : 233.99 mm

Siendo:

e_e: Excentricidad de primer orden. Se calcula teniendo en cuenta la excentricidad mínima e_{min} según el artículo A19.6.1(4). — e_e : 0.00 mm

e_i: Excentricidad adicional que considera los efectos de las imperfecciones geométricas, según A19.5.2. — e_i : 24.80 mm

$e_i = \theta_i \cdot l_0/2$

Donde:

l_0: Longitud de pandeo — l_0 : 12.300 m

$\theta_i = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m$ — θ_i : 0.0040

Siendo:

θ_0: Valor básico (1/200). — θ_0 : 0.0050

α_h: Coeficiente de reducción por la altura. — α_h : 0.8065

$\alpha_h = 2/\sqrt{l} \quad ; \quad 2/3 \le \alpha_h \le 1$

l: Altura — l : 6.150 m

α_m: Coeficiente de reducción por el número de elementos. — α_m : 1.0000

e_2: Flecha, según A19.5.8.8. — e_2 : 209.19 mm

$e_2 = (1/r) \cdot l_0^2 / c$

Donde:

l_0: Longitud de pandeo — l_0 : 12.300 m

c: Coeficiente que depende de la distribución de curvatura (π^2). — c : 9.870

1/r: Curvatura. — 1/r : 0.0136 m-1

$1/r = K_r \cdot K_\varphi \cdot 1/r_0$

Donde:

K_r: Coeficiente de corrección que depende de la carga normal. — K_r : 1.000

$K_r = (n_u - n)/(n_u - n_{bal}) \le 1$

Donde:

$n_u = 1 + \omega$ — n_u : 1.22

$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ — ω : 0.22

$n = \frac{N_{Sd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ — n : 0.03

$n_{bal} = 0.4$ — n_{bal} : 0.40

K_φ: Coeficiente que tiene en cuenta la fluencia. — K_φ : 1.000

$K_\varphi = 1 + \beta \cdot \varphi_{ef} \ge 1$

Donde:

$\beta = 0.35 + f_{ck}/200 - \lambda/150$ — β : -0.210

φ_{ef}: Coeficiente de fluencia eficaz. — φ_{ef} : 1.750

$1/r_0 = \varepsilon_{yd}/(0.45 \cdot d)$ — 1/r_0 : 0.0136 m-1

Donde:

$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s$ — ε_{yd} : 0.00217

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

d: Distancia desde la fibra más comprimida de hormigón hasta el centro de gravedad de la armadura más traccionada. **d** : 354 mm

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

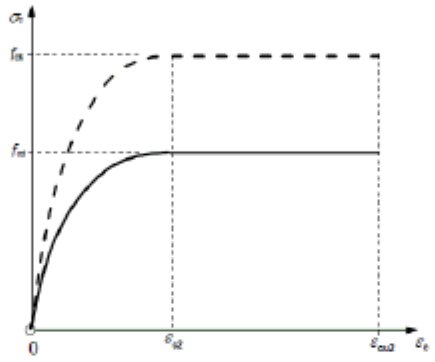
(a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.

(b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.

(c) Las deformaciones ε_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.

(d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.



ε_{cu2}: Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1. ε_{cu2} : 0.0035

ε_{c2}: Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1. ε_{c2} : 0.0020

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : 20.00 MPa

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$$

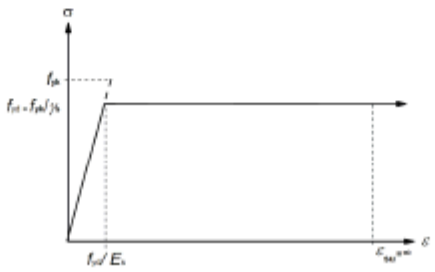
Siendo:

α_{cc}: Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. α_{cc} : 1.00

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. f_{ck} : 30.00 MPa

γ_c: Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón. γ_c : 1.5

(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



ε_{su}: Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b). ε_{su} : 0.0100

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

f_{yd}: Límite elástico de la armadura. f_{yd} : 434.78 MPa

$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$

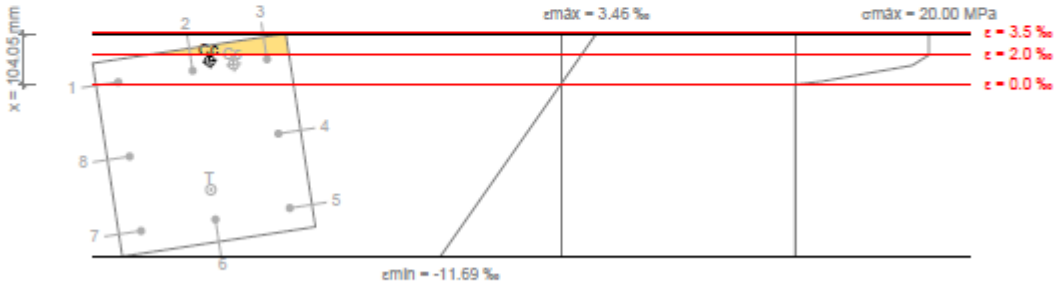
Siendo:

f_{yk}: Resistencia característica del acero. f_{yk} : 500.00 MPa

γ_s: Coeficiente parcial de seguridad para el acero. γ_s : 1.15

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	Ø16	-154.00	154.00	+32.70	+0.000163
2	Ø16	0.00	154.00	+187.79	+0.000939
3	Ø16	154.00	154.00	+342.88	+0.001714
4	Ø16	154.00	0.00	-434.78	-0.003342
5	Ø16	154.00	-154.00	-434.78	-0.008399
6	Ø16	0.00	-154.00	-434.78	-0.009175
7	Ø16	-154.00	-154.00	-434.78	-0.009950
8	Ø16	-154.00	0.00	-434.78	-0.004893

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	434.58	37.54	168.09
Cs	113.27	84.79	154.00
T	437.09	0.00	-92.40

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ N_{Rd} : 110.77 kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x}$: 130.88 kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y}$: 25.92 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : 434.58 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero. C_s : 113.27 kN

T: Resultante de tracciones en el acero. T : 437.09 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. $e_{cc,x}$: 37.54 mm; $e_{cc,y}$: 168.09 mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. $e_{cs,x}$: 84.79 mm; $e_{cs,y}$: 154.00 mm

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$e_{T,x}$	:	0.00	mm
$e_{T,y}$	:	-92.40	mm

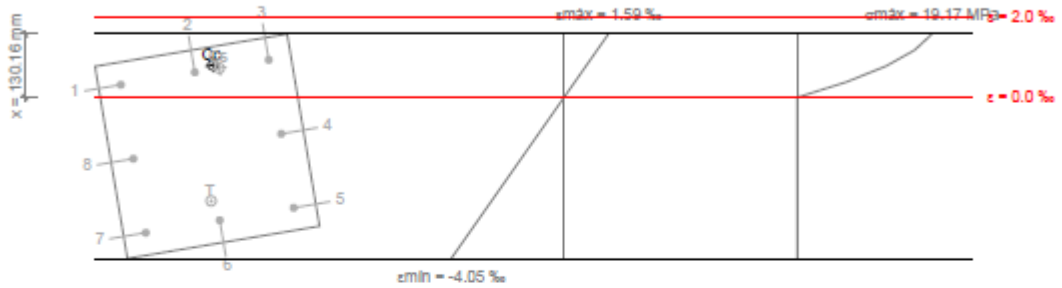
ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. ε_{cmax} : 0.0035

ε_{amax}: Deformación de la barra de acero más traccionada. ε_{amax} : 0.0100

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. σ_{cmax} : 20.00 MPa

σ_{amax}: Tensión de la barra de acero más traccionada. σ_{amax} : 434.78 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	Ø16	-154.00	154.00	+63.52	+0.000318
2	Ø16	0.00	154.00	+126.13	+0.000631
3	Ø16	154.00	154.00	+188.74	+0.000944
4	Ø16	154.00	0.00	-182.75	-0.000914
5	Ø16	154.00	-154.00	-434.78	-0.002771
6	Ø16	0.00	-154.00	-434.78	-0.003084
7	Ø16	-154.00	-154.00	-434.78	-0.003397
8	Ø16	-154.00	0.00	-307.97	-0.001540

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	381.43	38.92	162.60
Cs	76.08	50.96	154.00
T	360.92	-10.74	-111.90

$N_{Sd} = C_c + C_s - T$ N_{Sd} : 96.59 kN

$M_{Sd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$ $M_{Sd,x}$: 114.12 kN·m

$M_{Sd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$ $M_{Sd,y}$: 22.60 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : 381.43 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero. C_s : 76.08 kN

T: Resultante de tracciones en el acero. T : 360.92 kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

$e_{cc,x}$	:	38.92	mm
$e_{cc,y}$	:	162.60	mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$e_{cs,x}$	:	50.96	mm
$e_{cs,y}$	:	154.00	mm

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$e_{T,x}$	:	-10.74	mm
$e_{T,y}$	:	-111.90	mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. ε_{cmax} : 0.0016

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Estado límite de agotamiento frente a cortante (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}} \leq 1$$

η : 0.041 ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. $V_{Ed,y}$: 28.02 kN

$V_{Rd,max,Vy}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. $V_{Rd,max,Vy}$: 686.20 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}} \leq 1$$

η : 0.327 ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. $V_{Ed,y}$: 28.02 kN

$V_{Rd,s,Vy}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma. $V_{Rd,s,Vy}$: 85.64 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.308 m', para la combinación de hipótesis "PP+CM1+1.5·Vy+".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot \nu_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot\theta + \cot\alpha) / (1 + \cot^2\theta)$$

$V_{Rd,max}$: 686.20 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido. α_{cw} : 1.000

$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw} = 1$

Siendo:

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo. σ_{cp} : -1.27 MPa

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo. N_{Ed} : 59.62 kN

A'_s: Área total de armadura comprimida. A'_s : 6.03 cm²

A_c: Área total de la sección de hormigón. A_c : 1600.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'$_s$. f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : 20.00 MPa

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 b_w : 400.00 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 z : 285.92 mm

ν_1: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante. ν_1 : 0.600

$f_{ck} \leq 60$ MPa $\rightarrow \nu_1 = 0.6$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante. α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza. θ : 45.0 grados

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.308 m', para la combinación de hipótesis "PP+CM1+1.5·Vy+".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

Resistencia a cortante de cálculo en piezas sin armadura de cortante, obtenida de acuerdo con (Artículo A19.6.2.2(1)):

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\right] \cdot b_w \cdot d$$

$V_{Rd,c}$: 82.29 kN

con un valor mínimo de:

$$V_{Rd,c} = (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$V_{Rd,c}$: 85.64 kN

Donde:

$$C_{Rd,c} = 0.18/\gamma_c$$

$C_{Rd,c}$: 0.120

Siendo:

γ_c: Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón. γ_c : 1.500

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2.0$$

k : 1.827

ρ_l: Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción. ρ_l : 0.009

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0.02$$

Siendo:

A_{sl}: Área de la armadura de tracción, la cual se extiende una longitud ≥ (l_{bd}+d) más allá de la sección analizada. Artículo A19.6.2.2(1), Figura A19.6.3 A_{sl} : 10.05 cm²

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. f_{ck} : 30.00 MPa

σ_{cp}: Tensión media de compresión. σ_{cp} : 0.37 MPa

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c \leq 0.2 \cdot f_{cd}$$

Siendo:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo. N_{Ed} : 59.62 kN

A_c: Área total de la sección de hormigón. A_c : 1600.00 cm²

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : 20.00 MPa

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. b_w : 400.00 mm

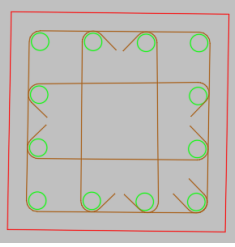
d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión. d : 292.40 mm

$$v_{min} = \left(\frac{0.075}{\gamma_c}\right) \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

V_{min} : 0.68 MPa

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

PILARES A2 Y E2:



Arm. Long.: 12ø16
Estribos: ø8 c/20

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (Código Estructural, Artículos A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 y A19.6.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Vx++0.75·N1.

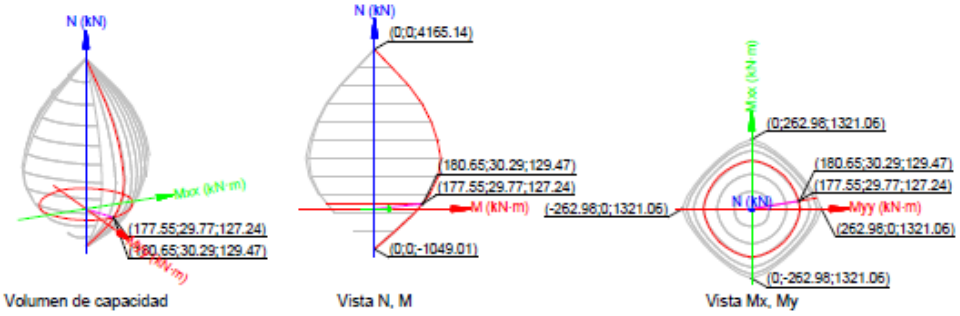
Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : 0.771 ✓

$$\eta_2 = \frac{\sqrt{N_{Sd}^2 + M_{Sd,x}^2 + M_{Sd,y}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : 0.983 ✓



Volumen de capacidad | Vista N, M | Vista Mx, My

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

N_{Ed},M_{Ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esfuerzo normal de cálculo.
M_{Ed}: Momento de cálculo de primer orden.

N_{Ed} : 127.24 kN
$M_{Ed,x}$: 0.00 kN·m
$M_{Ed,y}$: 147.77 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.
M_{Rd}: Momentos de agotamiento.

N_{Rd} : 165.12 kN
$M_{Rd,x}$: 0.00 kN·m
$M_{Rd,y}$: 191.77 kN·m

Donde:

$N_{Ed} = N_d$

$M_{Ed} = N_d \cdot e_e$

Siendo:

e_e: Excentricidad de primer orden. Se calcula teniendo en cuenta la excentricidad mínima e_{min} según el artículo A19.6.1(4).

$e_{e,x}$: 1161.37 mm
$e_{e,y}$: 0.00 mm

En este caso, alguna de las excentricidades $e_{0,x}$, $e_{0,y}$ es superior a la mínima.

$e_{e,x} = e_{0,x}$

$e_{e,y} = e_{0,y}$

Donde:

En el eje x:

$$e_{min} = \frac{h}{30} \geq 20 \text{ mm}$$

e_{min} : 20.00 mm

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

h: Canto de la sección en el plano de flexión considerado. **h** : 400.00 mm

$e_0 = \frac{M_d}{N_d}$ e_0 : 0.00 mm

Donde:

M_d: Momento de cálculo de primer orden. M_d : 0.00 kN·m

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. N_d : 127.24 kN

En el eje y:

$e_{min} = \frac{h}{30} \geq 20$ mm e_{min} : 20.00 mm

h: Canto de la sección en el plano de flexión considerado. **h** : 400.00 mm

$e_0 = \frac{M_d}{N_d}$ e_0 : 1161.37 mm

Donde:

M_d: Momento de cálculo de primer orden. M_d : 147.77 kN·m

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. N_d : 127.24 kN

Comprobación del estado limite de inestabilidad (η_2)

N_{Sd},M_{Sd} esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos obtenidos a partir de los de primer orden incrementados para tener en cuenta los efectos de segundo orden a causa de la esbeltez.

N_{Sd}: Axil solicitante de cálculo pésimo. N_{Sd} : 127.24 kN

M_{Sd}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Sd,x}$: 29.77 kN·m

$M_{Sd,y}$: 177.55 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento. N_{Rd} : 129.47 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento. $M_{Rd,x}$: 30.29 kN·m

$M_{Rd,y}$: 180.65 kN·m

En el eje x:

Los efectos de segundo orden no se pueden despreciar, ya que la esbeltez mecánica del soporte λ es mayor que la esbeltez límite inferior λ_{lim} indicada en A19.43.1.2.

$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A_c}}$ λ : 106.52

Donde:

l_0: Longitud de pandeo l_0 : 12.300 m

i_c: Radio de giro de la sección de hormigón. i_c : 11.55 cm

A_c: Área total de la sección de hormigón. A_c : 1600.00 cm²

I: Inercia. **I** : 213333.33 cm4

$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v}} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1\right)^2\right] \geq 100$ λ_{inf} : 100.00

Donde:

e_2: Excentricidad de primer orden correspondiente al mayor momento, considerada positiva. e_2 : 20.00 mm

e_1: En estructuras traslacionales es igual a e_2. e_1 : 20.00 mm

h: Canto de la sección en el plano de flexión considerado. **h** : 400.00 mm

C: Coeficiente que depende de la disposición de armaduras. **C** : 0.20

v: Axil adimensional o reducido de cálculo que solicita el soporte. **v** : 0.04

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

$$\nu = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}}$$

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. N_d : 127.24 kN

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : 20.00 MPa

A_c: Área total de la sección de hormigón. A_c : 1600.00 cm²

La comprobación del estado límite de inestabilidad se realiza según los criterios del artículo A19.5.8.8, sumando a la excentricidad de primer orden una excentricidad que representa las imperfecciones geométricas y otra excentricidad que representa los efectos de segundo orden, según se detalla a continuación:

$N_{Sd} = N_d$ N_{Sd} : 127.24 kN

$M_{Sd} = N_d \cdot e_{tot}$ M_{Sd} : 29.77 kN·m

Donde:

$e_{tot} = e_a + e_i + e_2$ e_{tot} : 233.99 mm

Siendo:

e_a: Excentricidad de primer orden. Se calcula teniendo en cuenta la excentricidad mínima e_{min} según el artículo A19.6.1(4). e_a : 0.00 mm

e_i: Excentricidad adicional que considera los efectos de las imperfecciones geométricas, según A19.5.2. e_i : 24.80 mm

$e_i = \theta_i \cdot l_0/2$

Donde:

l_0: Longitud de pandeo l_0 : 12.300 m

$\theta_i = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m$ θ_i : 0.0040

Siendo:

θ_0: Valor básico (1/200). θ_0 : 0.0050

α_h: Coeficiente de reducción por la altura. α_h : 0.8065

$\alpha_h = 2/\sqrt{l} \quad ; \quad 2/3 \le \alpha_h \le 1$

l: Altura l : 6.150 m

α_m: Coeficiente de reducción por el número de elementos. α_m : 1.0000

e_2: Flecha, según A19.5.8.8. e_2 : 209.19 mm

$e_2 = (1/r) \cdot l_0^2 / c$

Donde:

l_0: Longitud de pandeo l_0 : 12.300 m

c: Coeficiente que depende de la distribución de curvatura (π^2). c : 9.870

1/r: Curvatura. 1/r : 0.0136 m-1

$1/r = K_r \cdot K_\varphi \cdot 1/r_0$

Donde:

K_r: Coeficiente de corrección que depende de la carga normal. K_r : 1.000

$K_r = (n_u - n)/(n_u - n_{bal}) \le 1$

Donde:

$n_u = 1 + \omega$ n_u : 1.33

$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ ω : 0.33

$n = \frac{N_{Sd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ n : 0.04

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

$n_{bal} = 0.4$ — n_{bal} : 0.40

K_φ: Coeficiente que tiene en cuenta la fluencia. — K_φ : 1.000

$K_\varphi = 1 + \beta \cdot \varphi_{ef} \geq 1$

Donde:

$\beta = 0.35 + f_{ck}/200 - \lambda/150$ — β : -0.210

φ_{ef}: Coeficiente de fluencia eficaz. — φ_{ef} : 1.750

$1/r_0 = \varepsilon_{yd}/(0.45 \cdot d)$ — $1/r_0$: 0.0136 m-1

Donde:

$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s$ — ε_{yd} : 0.00217

d: Distancia desde la fibra más comprimida de hormigón hasta el centro de gravedad de la armadura más traccionada. — **d** : 354 mm

En el eje y:

Los efectos de segundo orden no se pueden despreciar, ya que la esbeltez mecánica del soporte λ es mayor que la esbeltez límite inferior λ_{lim} indicada en A19.43.1.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A_c}}$$ — λ : 106.52

Donde:

l_0: Longitud de pandeo — l_0 : 12.300 m

i_c: Radio de giro de la sección de hormigón. — i_c : 11.55 cm

A_c: Área total de la sección de hormigón. — A_c : 1600.00 cm²

I: Inercia. — I : 213333.33 cm4

$$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1\right)^2\right]} \geq 100$$ — λ_{inf} : 82.58

Donde:

e_2: Excentricidad de primer orden correspondiente al mayor momento, considerada positiva. — e_2 : 1161.37 mm

e_1: En estructuras traslacionales es igual a e_2. — e_1 : 1161.37 mm

h: Canto de la sección en el plano de flexión considerado. — **h** : 400.00 mm

C: Coeficiente que depende de la disposición de armaduras. — C : 0.20

v: Axil adimensional o reducido de cálculo que solicita el soporte. — v : 0.04

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}}$$

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. — N_d : 127.24 kN

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. — f_{cd} : 20.00 MPa

A_c: Área total de la sección de hormigón. — A_c : 1600.00 cm²

La comprobación del estado límite de inestabilidad se realiza según los criterios del artículo A19.5.8.8, sumando a la excentricidad de primer orden una excentricidad que representa las imperfecciones geométricas y otra excentricidad que representa los efectos de segundo orden, según se detalla a continuación:

$N_{Sd} = N_d$ — N_{Sd} : 127.24 kN

$M_{Sd} = N_d \cdot e_{tot}$ — M_{Sd} : 177.55 kN·m

Donde:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

$e_{tot} = e_e + e_i + e_2$ — e_{tot} : 1395.35 mm

Siendo:

e_e: Excentricidad de primer orden. Se calcula teniendo en cuenta la excentricidad mínima e_{min} según el artículo A19.6.1(4). — e_e : 1161.37 mm

e_i: Excentricidad adicional que considera los efectos de las imperfecciones geométricas, según A19.5.2. — e_i : 24.80 mm

$e_i = \theta_i \cdot l_0/2$

Donde:

l_e: Longitud de pandeo — l_e : 12.300 m

$\theta_i = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m$ — θ_i : 0.0040

Siendo:

θ_0: Valor básico (1/200). — θ_0 : 0.0050

α_h: Coeficiente de reducción por la altura. — α_h : 0.8065

$\alpha_h = 2/\sqrt{l}$; $2/3 \le \alpha_h \le 1$

l: Altura — l : 6.150 m

α_m: Coeficiente de reducción por el número de elementos. — α_m : 1.0000

e_2: Flecha, según A19.5.8.8. — e_2 : 209.19 mm

$e_2 = (1/r) \cdot l_0^2 / c$

Donde:

l_e: Longitud de pandeo — l_e : 12.300 m

c: Coeficiente que depende de la distribución de curvatura (π^2). — c : 9.870

1/r: Curvatura. — 1/r : 0.0136 m-1

$1/r = K_r \cdot K_\varphi \cdot 1/r_0$

Donde:

K_r: Coeficiente de corrección que depende de la carga normal. — K_r : 1.000

$K_r = (n_u - n)/(n_u - n_{bal}) \le 1$

Donde:

$n_u = 1 + \omega$ — n_u : 1.33

$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ — ω : 0.33

$n = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$ — n : 0.04

$n_{bal} = 0.4$ — n_{bal} : 0.40

K_φ: Coeficiente que tiene en cuenta la fluencia. — K_φ : 1.000

$K_\varphi = 1 + \beta \cdot \varphi_{ef} \ge 1$

Donde:

$\beta = 0.35 + f_{ck}/200 - \lambda/150$ — β : -0.210

φ_{ef}: Coeficiente de fluencia eficaz. — φ_{ef} : 1.750

$1/r_0 = \varepsilon_{yd}/(0.45 \cdot d)$ — $1/r_0$: 0.0136 m-1

Donde:

$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s$ — ε_{yd} : 0.00217

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

d: Distancia desde la fibra más comprimida de hormigón hasta el centro de gravedad de la armadura más traccionada. **d** : 354 mm

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo A19.6.1):

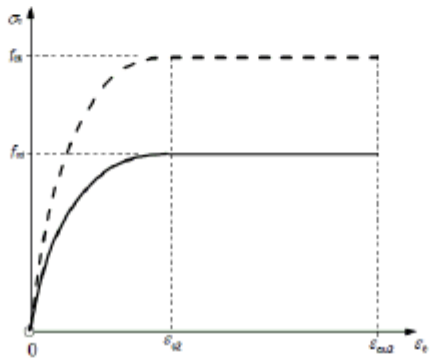
(a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.

(b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.

(c) Las deformaciones ε_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.

(d) Las tensiones en el hormigón comprimido se derivan del diagrama de cálculo tensión-deformación indicado en el apartado A19.3.1.7(1).

El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.



ε_{cu2}: Deformación unitaria última conforme a Tabla A19.3.1. ε_{cu2} : 0.0035

ε_{c2}: Deformación unitaria bajo carga máxima, conforme a Tabla A19.3.1. ε_{c2} : 0.0020

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : 20.00 MPa

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$$

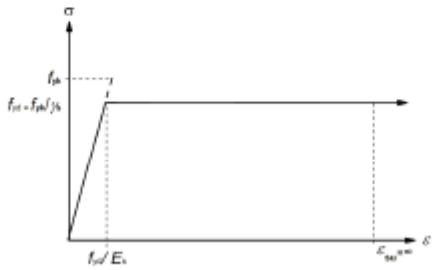
Siendo:

α_{cc}: Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. α_{cc} : 1.00

f_{ck}: Resistencia característica a compresión del hormigón. f_{ck} : 30.00 MPa

γ_c: Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón. γ_c : 1.5

(e) Las tensiones en las armaduras se obtienen del diagrama dado en: Artículo A19.3.2, Figura A19.3.8



ε_{su}: Deformación unitaria última conforme a Artículo A19.3.2.7(2.b). ε_{su} : 0.0100

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

f_{yd}: Límite elástico de la armadura. f_{yd} : 434.78 MPa

$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$

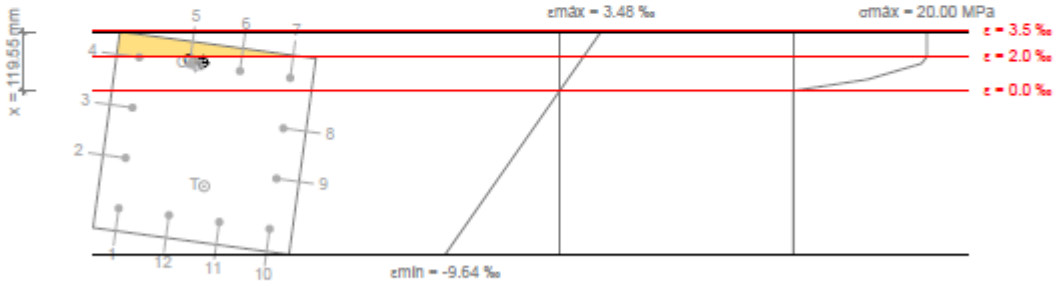
Siendo:

f_{yk}: Resistencia característica del acero. f_{yk} : 500.00 MPa

γ_s: Coeficiente parcial de seguridad para el acero. γ_s : 1.15

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	Ø16	-154.00	154.00	-434.78	-0.006916
2	Ø16	-51.33	154.00	-434.78	-0.003953
3	Ø16	51.33	154.00	-197.97	-0.000990
4	Ø16	154.00	154.00	+394.65	+0.001973
5	Ø16	154.00	51.33	+313.57	+0.001568
6	Ø16	154.00	-51.33	+232.49	+0.001162
7	Ø16	154.00	-154.00	+151.41	+0.000757
8	Ø16	51.33	-154.00	-434.78	-0.002206
9	Ø16	-51.33	-154.00	-434.78	-0.005169
10	Ø16	-154.00	-154.00	-434.78	-0.008132
11	Ø16	-154.00	-51.33	-434.78	-0.007727
12	Ø16	-154.00	51.33	-434.78	-0.007321

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	561.61	161.22	25.98
Cs	219.58	154.00	38.11
T	651.73	-86.38	-11.25

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ N_{Rd} : 129.47 kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{Rd,x}$: 30.29 kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{Rd,y}$: 180.65 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : 561.61 kN

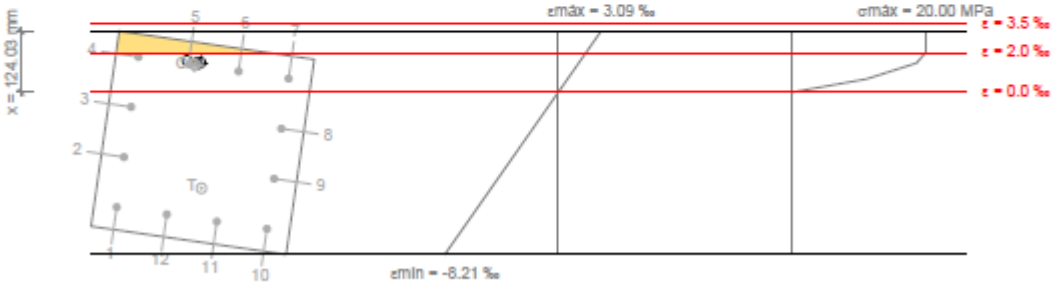
C_s: Resultante de compresiones en el acero. C_s : 219.58 kN

T: Resultante de tracciones en el acero. T : 651.73 kN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cc,x}$:	161.22	mm
	$e_{cc,y}$:	25.98	mm
e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cs,x}$:	154.00	mm
	$e_{cs,y}$:	38.11	mm
e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{T,x}$:	-86.38	mm
	$e_{T,y}$:	-11.25	mm
ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	ε_{cmax} :	0.0035	
ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.	ε_{smax} :	0.0081	
σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	σ_{cmax} :	20.00	MPa
σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.	σ_{smax} :	434.78	MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	Ø16	-154.00	154.00	-434.78	-0.005809
2	Ø16	-51.33	154.00	-434.78	-0.003275
3	Ø16	51.33	154.00	-148.07	-0.000740
4	Ø16	154.00	154.00	+358.78	+0.001794
5	Ø16	154.00	51.33	+285.52	+0.001428
6	Ø16	154.00	-51.33	+212.26	+0.001061
7	Ø16	154.00	-154.00	+138.99	+0.000695
8	Ø16	51.33	-154.00	-367.85	-0.001839
9	Ø16	-51.33	-154.00	-434.78	-0.004374
10	Ø16	-154.00	-154.00	-434.78	-0.006908
11	Ø16	-154.00	-51.33	-434.78	-0.006541
12	Ø16	-154.00	51.33	-434.78	-0.006175

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	555.31	160.67	27.75
Cs	200.17	154.00	37.78
T	628.24	-91.52	-10.83

$N_{Sd} = C_c + C_s - T$ $\quad N_{Sd}$: 127.24 kN

$M_{Sd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$ $\quad M_{Sd,x}$: 29.77 kN·m

$M_{Sd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$ $\quad M_{Sd,y}$: 177.55 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. $\quad C_c$: 555.31 kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero. $\quad C_s$: 200.17 kN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

T: Resultante de tracciones en el acero.	T	628.24	kN
e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cc,x}$	160.67	mm
	$e_{cc,y}$	27.75	mm
e_{ca}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{ca,x}$	154.00	mm
	$e_{ca,y}$	37.78	mm
e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{T,x}$	-91.52	mm
	$e_{T,y}$	-10.83	mm
ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	ε_{cmax}	0.0031	
ε_{amax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.	ε_{amax}	0.0069	
σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	σ_{cmax}	20.00	MPa
σ_{amax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.	σ_{amax}	434.78	MPa

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Estado límite de agotamiento frente a cortante (Código Estructural, Artículos A19.6.2.2, A19.6.2.3 y A19.9.2.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{V_{Ed,x}}{V_{Rd,max,Vx}} \leq 1$$

η : 0.061 ✓

Donde:

$V_{Ed,x}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. $V_{Ed,x}$: 41.09 kN

$V_{Rd,max,Vx}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. $V_{Rd,max,Vx}$: 672.76 kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+CM1+1.5·Vx+.

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección X:

Según Artículo A19.6.2.3(3), el valor de cálculo del esfuerzo cortante máximo que puede soportar el elemento, limitado por la rotura de las bielas de compresión, se obtiene de:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot \nu_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot\theta + \cot\alpha) / (1 + \cot^2\theta)$$

$V_{Rd,max}$: 672.76 kN

Donde:

α_{cw}: Coeficiente que tiene en cuenta el estado de tensiones en el cordón comprimido. α_{cw} : 1.000

$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw} = 1$

Siendo:

σ_{cp}: Tensión media de compresión en el hormigón, medida positiva, debida a la fuerza axil de cálculo. σ_{cp} : -1.73 MPa

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

Donde:

N_{Ed}: Esfuerzo axil de compresión de cálculo. N_{Ed} : 72.76 kN

A'_s: Área total de armadura comprimida. A'_s : 8.04 cm²

A_c: Área total de la sección de hormigón. A_c : 1600.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo de la armadura A'$_s$. f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : 20.00 MPa

b_w: Ancho mínimo entre los cordones de tracción y compresión. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 b_w : 400.00 mm

z: Para un elemento de canto constante, es el brazo mecánico de las fuerzas internas correspondiente al momento flector en el elemento considerado. Artículo A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 z : 280.32 mm

ν_1: Coeficiente de reducción de la resistencia del hormigón fisurado por el efecto del cortante. ν_1 : 0.600

$f_{ck} \leq 60$ MPa $\rightarrow$ $\nu_1 = 0.6$

α: Ángulo entre las armaduras de cortante con el eje de la viga perpendicular al esfuerzo cortante. α : 90.0 grados

θ: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza. θ : 45.0 grados

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Estructura horizontal:

Los elementos prefabricados de hormigón armado deberán soportar las solicitaciones que se definen a continuación:

Viga delta eje 2:

-Momento mayorado a soportar en centro de vano: 353,5KNm
-Cortante mayorado a soportar en extremos: 125KN

Vigas eje 1:

-Momento mayorado a soportar en centro de vano: 52,5KNm
-Cortante mayorado a soportar en extremos: 40KN

Vigas eje 3:

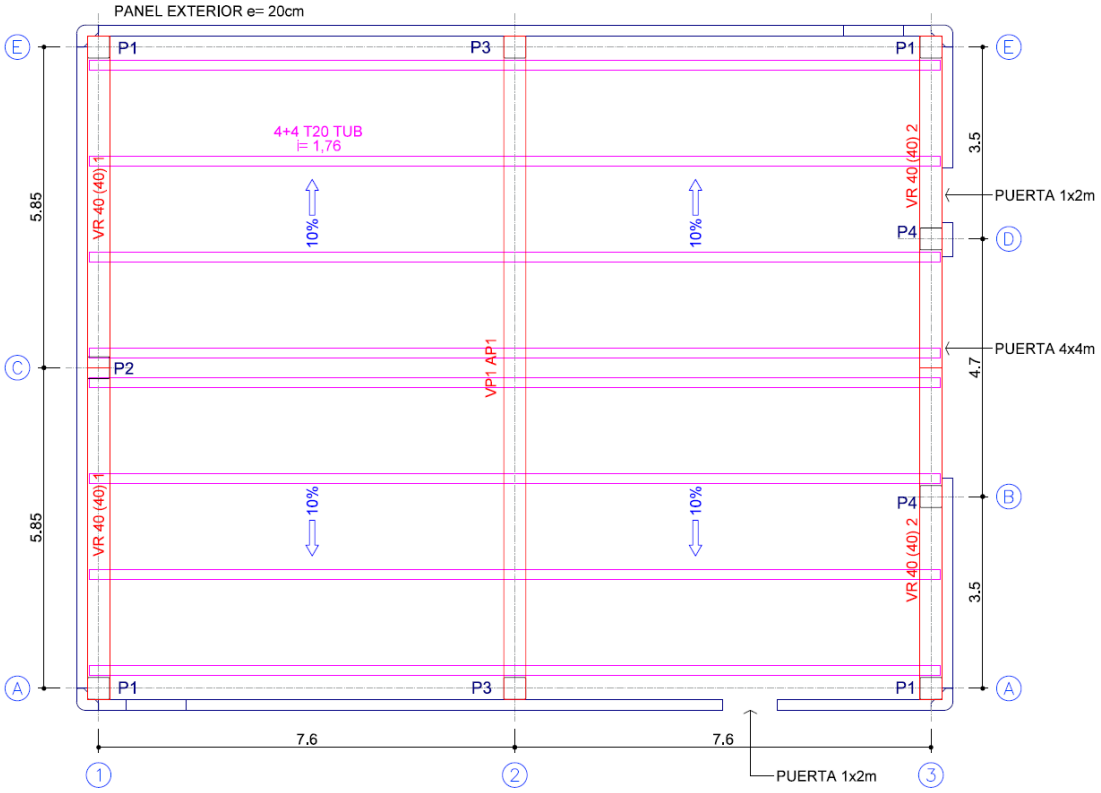
-Momento mayorado a soportar en apoyo interior: -47KNm
-Cortante mayorado a soportar en extremos: 40KN

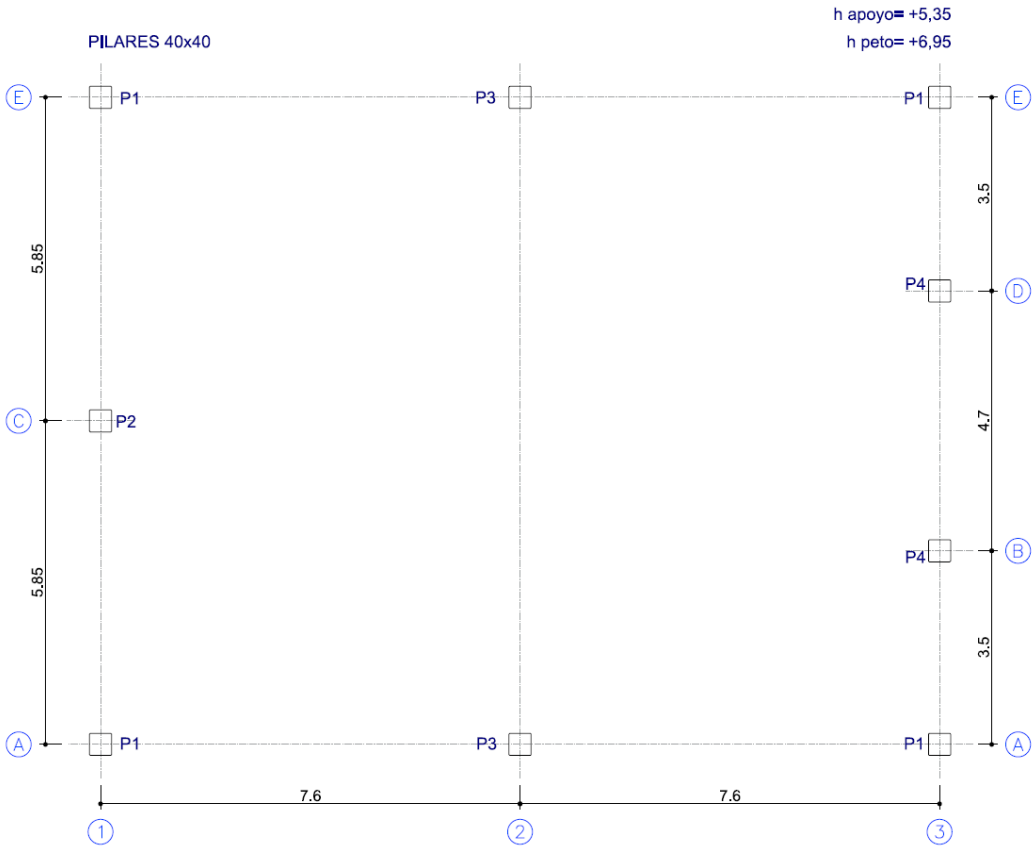
Viguetas de cubierta:

-Momento mayorado a soportar en centro de vano: 26,6KNm
-Cortante mayorado a soportar en extremos: 14KN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

PLANTA CUBIERTA





GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

COMPROBACIÓN CORREAS DE CUBIERTA

Las correas de cubierta se apoyan en la estructura principal y han de soportar el elemento de cubierta, la sobrecarga de nieve y eventualmente otras cargas como falsos techos, instalaciones, ...
Existe flexión en el plano perpendicular a la cubierta y en el plano de la cubierta, aunque solo se comprueba en el primero de ellos debido a que, en el plano de la cubierta, por la escasa pendiente de la misma, la flexión es muy pequeña y se puede despreciar.
El cálculo de las correas consiste en comprobar que los esfuerzos de cálculo son inferiores a los esfuerzos últimos proporcionados por los fabricantes.
Para la comprobación a flecha y fisuración se procede de forma similar comprobando que los esfuerzos de servicio son inferiores a los proporcionados por los fabricantes. Para determinar la abertura de fisura máxima suponemos un Ambiente IIa.

COMPROBACIÓN DE CORREAS

FLEXION POSITIVA											
Intereje (m)	Luz (m)	Permanen. (kN/m2)	PP correa (kN/ml)	Variable (kN/m2)							
1,76	7,6	0,15	0,63	0,87							
q (kN/m)	2,43										
Mmáx. (m·kN)	17,51	¿ < ?			10,00	13,20	25,10	38,40	51,30	90,40	
Mmáx.d (m·kN	25,30	¿ < ?			12,50	16,50	35,40	53,00	72,40	128,60	
FLEXION NEGATIVA											
VUELO											
0											
Mmáx. (m·kN)	0,00	¿ < ?			2,70	3,30	6,90	9,10	19,70	16,80	
Mmáx.d (m·kN	0,00	¿ < ?			4,80	5,90	12,20	16,30	34,30	31,70	
			pp (kN/ml)		0,27	0,30	0,63	0,72	0,83	1,16	
			VIGUETA		T-18	T-20	T-20-Tub	T-25-Tub	T-30-Tub	T-40-Tub	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.c... wDe... XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

COMPROBACIÓN DE CORREAS

GEOMETRIA

Luz de vano	7,6	m.
Vuelo	0	m.
Intereje	1,76	m.

Coef. May. Perm.	1,35
Coef. May. Vari.	1,50
Coef. Com.Vari.Frec.	0,20
Coef. Com.Vari.Cuas.	0,00

CARGAS

PERMANENTES		
Cubierta	0,15	kN/m2.
Placas Solares	0,00	kN/m2.
Falso Techo	0,00	kN/m2.
Instalaciones	0,15	kN/m2.

SOBRECARGA		
Nieve	0,72	kN/m2.
Mant. Simultan.	0,00	kN/m2.
(en punta)	0,00	kN.
Otras	0,00	kN/m2.

FLEXION POSITIVA				
Intereje (m)	Luz (m)	Permanen. (kN/m2)	PP correa (kN/m)	Variable (kN/m2)
1,76	7,6	0,30	0,63	0,72

q (kN/m)	2,43							
Mmáx. (m·kN)	17,51	¿ < ?	10,00	13,20	25,10	38,40	55,60	90,40
Mmáx.d (m·kN)	25,01	¿ < ?	12,50	16,50	35,40	53,00	77,60	128,60

FLEXION NEGATIVA	
VUELO	
0	

Mmáx. (m·kN)	0,00	¿ < ?	2,70	3,30	6,90	9,10	19,70	16,80
Mmáx.d (m·kN)	0,00	¿ < ?	4,80	5,90	12,20	16,30	34,30	31,70
pp (kN/ml)			0,27	0,30	0,63	0,72	0,83	1,16
VIGUETA			T-18	T-20	T-20-Tub	T-25-Tub	T-30-Tub	T-40-Tub
Luz max. (m)			7	8	8,5	10	11	13

* En caso de sobrepasar la Luz máxima, calcular a flecha.

Esquema estructural de nudos



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Esquema estructural de nudos



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Viga reticula de 1 vanos

Datos geometricos:

Luz vano 1 : 5,85 m
Luz vano 2 : 0 m
Luz vuelo : 0 m
Pendiente : 10 %
Anchura de la seccion : 0,4 m
Canto de la seccion : 0,4 m

Datos cargas:

Separacion entre vigas : 3,8 m
Peso de la cubierta : 0,15 kN/m2
Peso de las correas : 0,36 kN/m2
Sobrecarga de nieve : 0,87 kN/m2

CALCULO DE ESTRUCTURAS RETICULADAS
PLANAS DE NUDOS RIGIDOS V 5.5.0

CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA

NUMERO DE NUDOS: 11
NUMERO DE BARRAS: 10
NUMERO DE APOYOS: 2

DEFINICION GEOMETRICA DE LA ESTRUCTURA

	COORDENADAS				
NUDO	X (m.)	Y (m.)	NUDO	X (m.)	Y (m.)
1	0,00	0,00	2	0,59	0,06
3	1,17	0,12	4	1,76	0,18
5	2,34	0,23	6	2,93	0,29
7	3,51	0,35	8	4,10	0,41
9	4,68	0,47	10	5,27	0,53
11	5,85	0,59			

APOYOS

NUDO	COACCIONES		
	Inc. X	Inc. Y	Giro
1	X	X	-
11	-	X	-

CARACTERISTICAS DE LAS BARRAS

BARRA	ORIGEN	FINAL	TIPO	E(kN/m2)	ANCHO(m)	CANTO(m)	AREA(m2)	INERCIA(m4)	C. PANDEO
1	1	2	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
2	2	3	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
3	3	4	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
4	4	5	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
5	5	6	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
6	6	7	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
7	7	8	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
8	8	9	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
9	9	10	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
10	10	11	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0

CARGAS EN LA ESTRUCTURA

HIPOTESIS 1 (PERMANENTE) : Peso propio

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10	270	4,00	4,00	Sobre Barra

HIPOTESIS 2 (PERMANENTE) : Carga en cubierta

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10	270	1,94	1,94	Sobre Barra

HIPOTESIS 3 (VARIABLE) : Sobrecarga de nieve

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10	270	3,31	3,31	Sobre Barra

CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES

Coeficientes de la estructura

- Resistencia del hormigon..... 30 MPa
- Minoracion del hormigon..... 1,5
- Resistencia del acero..... 510 MPa
- Minoracion del acero..... 1,15

Coeficientes de las zapatas

- Resistencia del hormigon..... 25 MPa
- Minoracion del hormigon..... 1,5
- Resistencia del acero..... 510 MPa
- Minoracion del acero..... 1,15

Coeficientes de las acciones

Situaciones permanentes o transitorias
- Cargas Permanentes
  - Favorables..... 1
  - Desfavorables..... 1,35
- Cargas Variables
  - Favorables..... 0
  - Desfavorables..... 1,5

Situaciones accidentales
- Cargas Permanentes
  - Favorables..... 1
  - Desfavorables..... 1
- Cargas Variables
  - Favorables..... 0
  - Desfavorables..... 1
- Cargas Sismicas
  - Favorables..... 1
  - Desfavorables..... 1

Minoracion 2 o más cargas variables simultaneas..... 0,9
Minoracion sismica..... 0,8

CUADRO RESUMEN DE HIPOTESIS

1	Peso propio
2	Carga en cubierta
3	Sobrecarga de nieve

N° Hipot.	1	2	3
1-I	X	X	-
2-I	X	X	X

NOTA.- Cada una de las hipotesis se ha combinado aplicando a las cargas permanentes el coeficiente desfavorable (d) o favorable (f).

****
*** RESULTADOS ***
****

+++
+++ DESPLAZAMIENTOS +++

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Nudo	HORIZONTAL Horizontal(m.)	Hipótesis	Maximo(m.)	VERTICAL Vertical(m.)	Hipótesis	Maximo(m.)
6	2,32E-04	2-I.		-2,33E-03	2-I.	2,34E-02

NOTA.- Desplazamientos calculados con la inercia total

ARMADURA

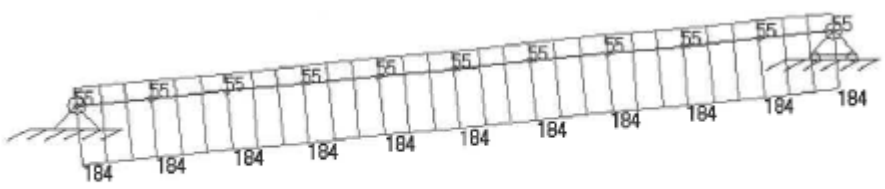
RESULTADOS Y DIMENSIONAMIENTO CON fck= 30 MPa Y fyk= 510 MPa
(Fuerzas con respecto a los ejes locales de la barra 0-F)

BARRA	NUDO 0-F	IZQ (kN)	HIP.	ND (kN)	MD (mkN)	DCH (kN)	HIP.	ND (kN)	MD (mkN)	CM2 /M	EST2RAMAS(cm) E6c	E8c	E10c	HIP.	VD (kN)	VCU (kN)
1	1	55	1-I.d	2	0	184	1-I.d	2	0	3,48	16	28	28	2-I.d	38	63
	2	55	2-I.d	-3	20	184	2-I.d	-3	20	3,48	16	28	28	2-I.d	-30	63
2	2	55	2-I.d	3	-20	184	2-I.d	3	-20	3,48	16	28	28	2-I.d	30	63
	3	55	2-I.d	-2	36	184	2-I.d	-2	36	3,48	16	28	28	2-I.d	-23	63
3	3	55	2-I.d	2	-36	184	2-I.d	2	-36	3,48	16	28	28	2-I.d	23	63
	4	55	2-I.d	-2	47	184	2-I.d	-2	47	3,48	16	28	28	2-I.d	-15	63
4	4	55	2-I.d	2	-47	184	2-I.d	2	-47	3,48	16	28	28	2-I.d	15	63
	5	55	2-I.d	-1	54	184	2-I.d	-1	54	3,48	16	28	28	2-I.d	-8	63
5	5	55	2-I.d	1	-54	184	2-I.d	1	-54	3,48	16	28	28	2-I.d	8	63
	6	55	2-I.d	0	56	184	2-I.d	0	56	3,48	16	28	28	2-I.d	0	63
6	6	55	2-I.d	0	-56	184	2-I.d	0	-56	3,48	16	28	28	1-I.d	0	63
	7	55	2-I.d	1	54	184	2-I.d	1	54	3,48	16	28	28	2-I.d	8	63
7	7	55	2-I.d	-1	-54	184	2-I.d	-1	-54	3,48	16	28	28	2-I.d	-8	63
	8	55	2-I.d	2	47	184	2-I.d	2	47	3,48	16	28	28	2-I.d	15	62
8	8	55	2-I.d	-2	-47	184	2-I.d	-2	-47	3,48	16	28	28	2-I.d	-15	62
	9	55	2-I.d	2	36	184	2-I.d	2	36	3,48	16	28	28	2-I.d	23	62
9	9	55	2-I.d	-2	-36	184	2-I.d	-2	-36	3,48	16	28	28	2-I.d	-23	62
	10	55	2-I.d	3	20	184	2-I.d	3	20	3,48	16	28	28	2-I.d	30	62
10	10	55	2-I.d	-3	-20	184	2-I.d	-3	-20	3,48	16	28	28	2-I.d	-30	62
	11	55	1-I.d	2	0	184	1-I.d	2	0	3,48	16	28	28	2-I.d	38	62

REACCIONES EN APOYOS POR HIPOTESIS SIMPLES (VALORES DE SERVICIO)

NUDO	HIPOTESIS			V(kN)	H(kN)	M(mkN)
1	1	(permanente)	Peso propio	11,76	0,00	0,00
	2	(permanente)	Carga en cubierta	5,70	0,00	0,00
	3	(variable)	Sobrecarga de nieve	9,72	0,00	0,00
11	1	(permanente)	Peso propio	11,76	0,00	0,00
	2	(permanente)	Carga en cubierta	5,70	0,00	0,00
	3	(variable)	Sobrecarga de nieve	9,72	0,00	0,00

Armadura de la estructura



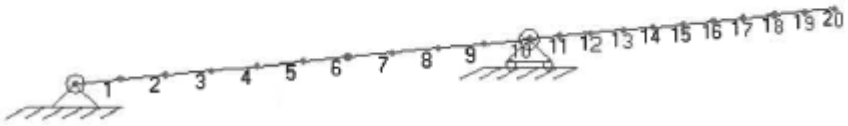
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

RESUMEN DE ARMADO

BARRAS SIN INCLUIR EN EL RESUMEN

1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10

Esquema estructural de las barras



Esquema estructural de nudos



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Viga reticula de 2 vanos

Datos geometricos:

Luz vano 1 : 3,5 m
Luz vano 2 : 0 m
Luz vuelo : 2,35 m
Pendiente : 10 %
Anchura de la seccion : 0,4 m
Canto de la seccion : 0,4 m

Datos cargas:

Separacion entre vigas : 3,8 m
Peso de la cubierta : 0,15 kN/m2
Peso de las correas : 0,36 kN/m2
Sobrecarga de nieve : 0,87 kN/m2

CALCULO DE ESTRUCTURAS RETICULADAS
PLANAS DE NUDOS RIGIDOS V 5.5.0

CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA

NUMERO DE NUDOS: 21
NUMERO DE BARRAS: 20
NUMERO DE APOYOS: 2

DEFINICION GEOMETRICA DE LA ESTRUCTURA

COORDENADAS

NUDO	X (m.)	Y (m.)	NUDO	X (m.)	Y (m.)
1	0,00	0,00	2	0,35	0,04
3	0,70	0,07	4	1,05	0,11
5	1,40	0,14	6	1,75	0,18
7	2,10	0,21	8	2,45	0,25
9	2,80	0,28	10	3,15	0,32
11	3,50	0,35	12	3,74	0,37
13	3,97	0,40	14	4,21	0,42
15	4,44	0,44	16	4,68	0,47
17	4,91	0,49	18	5,15	0,51
19	5,38	0,54	20	5,62	0,56
21	5,85	0,59			

APOYOS

NUDO	COACCIONES Inc. X	Inc. Y	Giro
1	X	X	-
11	-	X	-

CARACTERISTICAS DE LAS BARRAS

BARRA	ORIGEN	FINAL	TIPO	E(kN/m2)	ANCHO(m)	CANTO(m)	AREA(m2)	INERCIA(m4)	C. PANDEO
1	1	2	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
2	2	3	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
3	3	4	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
4	4	5	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
5	5	6	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
6	6	7	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
7	7	8	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
8	8	9	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
9	9	10	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

10	10	11	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
11	11	12	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
12	12	13	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
13	13	14	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
14	14	15	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
15	15	16	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
16	16	17	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
17	17	18	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
18	18	19	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
19	19	20	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0
20	20	21	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	0,0

CARGAS EN LA ESTRUCTURA

HIPOTESIS 1 (PERMANENTE) : Peso propio

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	270	4,00	4,00	Sobre Barra

HIPOTESIS 2 (PERMANENTE) : Carga en cubierta

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	270	1,94	1,94	Sobre Barra

HIPOTESIS 3 (VARIABLE) : Sobrecarga de nieve

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	270	3,31	3,31	Sobre Barra

CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES

Coeficientes de la estructura

Resistencia del hormigon..... 30 MPa
Minoracion del hormigon..... 1,5
Resistencia del acero..... 510 MPa
Minoracion del acero..... 1,15

Coeficientes de las zapatas

Resistencia del hormigon..... 25 MPa
Minoracion del hormigon..... 1,5
Resistencia del acero..... 510 MPa
Minoracion del acero..... 1,15

Coeficientes de las acciones

Situaciones permanentes o transitorias
- Cargas Permanentes
  - Favorables..... 1
  - Desfavorables..... 1,35
- Cargas Variables
  - Favorables..... 0
  - Desfavorables..... 1,5

Situaciones accidentales
- Cargas Permanentes
  - Favorables..... 1
  - Desfavorables..... 1
- Cargas Variables
  - Favorables..... 0
  - Desfavorables..... 1
- Cargas Sismicas
  - Favorables..... 1
  - Desfavorables..... 1

Minoracion 2 o más cargas variables simultaneas..... 0,9
Minoracion sismica..... 0,8

CUADRO RESUMEN DE HIPOTESIS

1 Peso propio

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

```
     2        Carga en cubierta
     3        Sobrecarga de nieve

              1    2    3
  N° Hipot.
  1-I         X    X    -
  2-I         X    X    X
```

NOTA.- Cada una de las hipotesis se ha combinado aplicando a las cargas permanentes el coeficiente desfavorable (d) o favorable (f).

***** RESULTADOS *****

DESPLAZAMIENTOS

	HORIZONTAL		VERTICAL		
Nudo	Horizontal(m.)	Hipótesis Maximo(m.)	Vertical(m.)	Hipótesis	Maximo(m.)
6	-2,48E-06	2-I.	2,45E-05	2-I.	1,40E-02
21	1,10E-04	2-I.	-1,10E-03	2-I.	9,40E-03

NOTA.- Desplazamientos calculados con la inercia total

ARMADURA

RESULTADOS Y DIMENSIONAMIENTO CON fck= 30 MPa Y fyk= 510 MPa
(Fuerzas con respecto a los ejes locales de la barra O-F)

BARRA	NUDO O-F	IZQ (kN)	HIP.	ND (kN)	MD (mkN)	DCH (kN)	HIP.	ND (kN)	MD (mkN)	CM2 /M	EST2RAMAS(cm) E6c	E8c	E10c	HIP.	VD (kN)	VCU (kN)
1	1	55	2-I.f	1	0	184	2-I.f	1	0	3,48	16	28	28	2-I.d	12	63
	2	55	2-I.d	-1	4	184	2-I.d	-1	4	3,48	16	28	28	2-I.d	-8	63
2	2	55	2-I.d	1	-4	184	2-I.d	1	-4	3,48	16	28	28	2-I.d	8	63
	3	55	2-I.d	0	6	184	2-I.d	0	6	3,48	16	28	28	2-I.d	-3	63
3	3	55	2-I.d	0	-6	184	2-I.d	0	-6	3,48	16	28	28	2-I.d	3	63
	4	55	2-I.d	0	6	184	2-I.d	0	6	3,48	16	28	28	2-I.d	1	63
4	4	55	2-I.d	0	-6	184	2-I.d	0	-6	3,48	16	28	28	2-I.d	-1	63
	5	55	2-I.d	1	5	184	2-I.d	1	5	3,48	16	28	28	2-I.d	6	63
5	5	55	2-I.d	-1	-5	184	2-I.d	-1	-5	3,48	16	28	28	2-I.d	-6	63
	6	55	2-I.d	1	2	184	2-I.d	1	2	3,48	16	28	28	2-I.d	10	62
6	6	55	2-I.d	-1	-2	184	2-I.d	-1	-2	3,48	16	28	28	2-I.d	-10	62
	7	184	2-I.d	1	-2	55	2-I.d	1	-2	3,48	16	28	28	2-I.d	15	62
7	7	184	2-I.d	-1	2	55	2-I.d	-1	2	3,48	16	28	28	2-I.d	-15	62
	8	184	2-I.d	2	-8	55	2-I.d	2	-8	3,48	16	28	28	2-I.d	19	62
8	8	184	2-I.d	-2	8	55	2-I.d	-2	8	3,48	16	28	28	2-I.d	-19	62
	9	184	2-I.d	2	-16	55	2-I.d	2	-16	3,48	16	28	28	2-I.d	24	62
9	9	184	2-I.d	-2	16	55	2-I.d	-2	16	3,48	16	28	28	2-I.d	-24	62
	10	184	2-I.d	3	-25	55	2-I.d	3	-25	3,48	16	28	28	2-I.d	28	62
10	10	184	2-I.d	-3	25	55	2-I.d	-3	25	3,48	16	28	28	2-I.d	-28	62

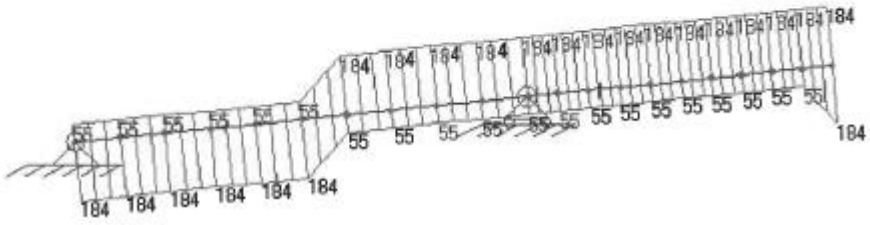
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

	11	184 2-I.d	3	-36	55 2-I.d	3	-36	3,48	16	28	28 2-I.d	33	62
11	11	184 2-I.d	3	36	55 2-I.d	3	36	3,48	16	28	28 2-I.d	30	63
	12	184 2-I.d	-3	-29	55 2-I.d	-3	-29	3,48	16	28	28 2-I.d	-27	63
12	12	184 2-I.d	3	29	55 2-I.d	3	29	3,48	16	28	28 2-I.d	27	63
	13	184 2-I.d	-2	-23	55 2-I.d	-2	-23	3,48	16	28	28 2-I.d	-24	63
13	13	184 2-I.d	2	23	55 2-I.d	2	23	3,48	16	28	28 2-I.d	24	63
	14	184 2-I.d	-2	-18	55 2-I.d	-2	-18	3,48	16	28	28 2-I.d	-21	63
14	14	184 2-I.d	2	18	55 2-I.d	2	18	3,48	16	28	28 2-I.d	21	63
	15	184 2-I.d	-2	-13	55 2-I.d	-2	-13	3,48	16	28	28 2-I.d	-18	63
15	15	184 2-I.d	2	13	55 2-I.d	2	13	3,48	16	28	28 2-I.d	18	63
	16	184 2-I.d	-2	-9	55 2-I.d	-2	-9	3,48	16	28	28 2-I.d	-15	63
16	16	184 2-I.d	2	9	55 2-I.d	2	9	3,48	16	28	28 2-I.d	15	63
	17	184 2-I.d	-1	-6	55 2-I.d	-1	-6	3,48	16	28	28 2-I.d	-12	63
17	17	184 2-I.d	1	6	55 2-I.d	1	6	3,48	16	28	28 2-I.d	12	63
	18	184 2-I.d	-1	-3	55 2-I.d	-1	-3	3,48	16	28	28 2-I.d	-9	63
18	18	184 2-I.d	1	3	55 2-I.d	1	3	3,48	16	28	28 2-I.d	9	63
	19	184 2-I.d	-1	-1	55 2-I.d	-1	-1	3,48	16	28	28 2-I.d	-6	63
19	19	184 2-I.d	1	1	55 2-I.d	1	1	3,48	16	28	28 2-I.d	6	63
	20	184 2-I.d	0	0	55 2-I.d	0	0	3,48	16	28	28 2-I.d	-3	63
20	20	184 2-I.d	0	0	55 2-I.d	0	0	3,48	16	28	28 2-I.d	3	63
	21	184 1-I.d	0	0	184 2-I.d	0	0	3,48	16	28	28 2-I.f	0	63

+++ REACCIONES EN APOYOS POR HIPOTESIS SIMPLES (VALORES DE SERVICIO) +++

NUDO	HIPOTESIS		V(kN)	H(kN)	M(mkN)
1	1 (permanente)	Peso propio	3,86	0,00	0,00
	2 (permanente)	Carga en cubierta	1,87	0,00	0,00
	3 (variable)	Sobrecarga de nieve	3,19	0,00	0,00
11	1 (permanente)	Peso propio	19,65	0,00	0,00
	2 (permanente)	Carga en cubierta	9,52	0,00	0,00
	3 (variable)	Sobrecarga de nieve	16,24	0,00	0,00

Armadura de la estructura



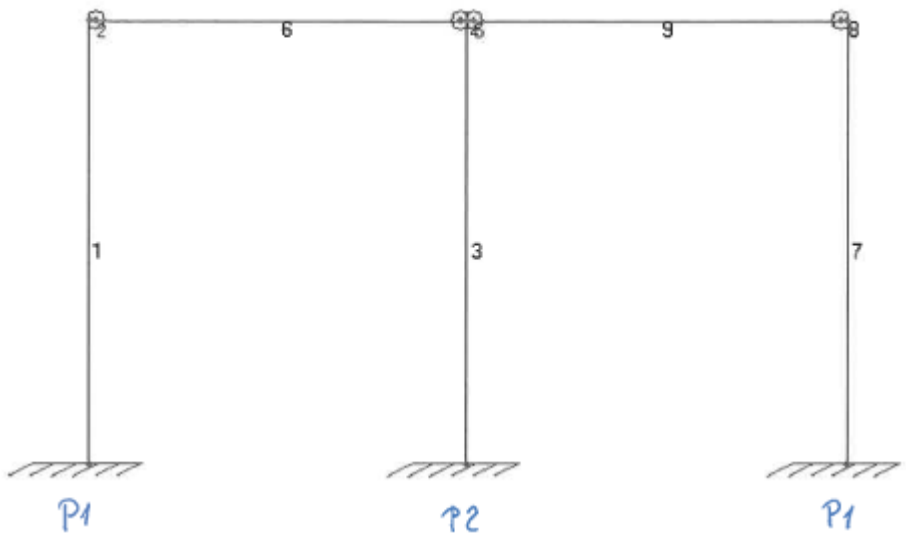
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

RESUMEN DE ARMADO

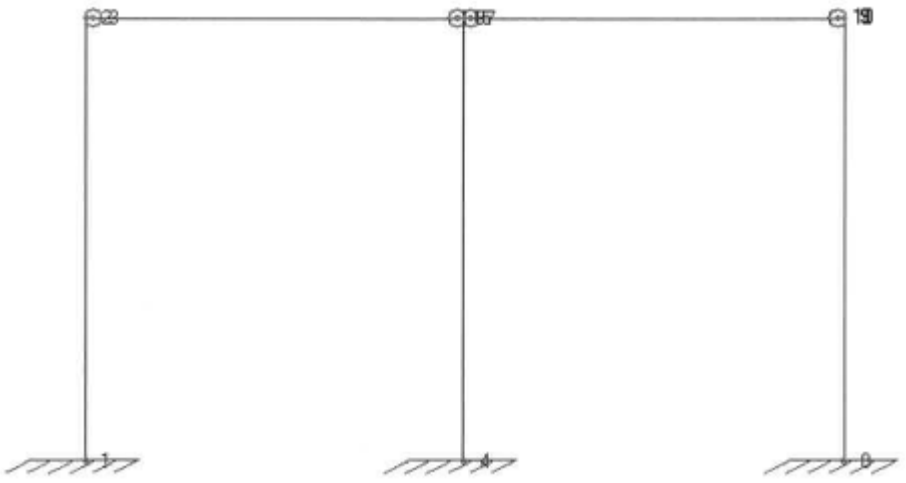
BARRAS SIN INCLUIR EN EL RESUMEN

1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 15 , 16 , 17 , 18 , 19 , 20

Esquema estructural de las barras



Esquema estructural de nudos



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

CALCULO DE ESTRUCTURAS RETICULADAS
PLANAS DE NUDOS RIGIDOS V 5.5.0

CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA

NUMERO DE NUDOS: 10
NUMERO DE BARRAS: 9
NUMERO DE APOYOS: 3

DEFINICION GEOMETRICA DE LA ESTRUCTURA

COORDENADAS

NUDO	X (m.)	Y (m.)	NUDO	X (m.)	Y (m.)
1	0,00	0,00	2	0,00	6,86
3	0,10	6,86	4	5,85	0,00
5	5,85	6,86	6	5,75	6,86
7	5,95	6,86	8	11,70	0,00
9	11,70	6,86	10	11,60	6,86

APOYOS

NUDO	COACCIONES		
	Inc. X	Inc. Y	Giro
1	X	X	X
4	X	X	X
8	X	X	X

CARACTERISTICAS DE LAS BARRAS

BARRA	ORIGEN	FINAL	TIPO	E(kN/m2)	ANCHO(m)	CANTO(m)	AREA(m2)	INERCIA(m4)	C. PANDEO
1	1	2	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	2,0
2	2	3	E-E	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0
3	4	5	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	2,0
4	5	6	E-E	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0
5	5	7	E-E	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0
6	3	6	A-A	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0
7	8	9	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	2,0
8	9	10	E-E	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0
9	7	10	A-A	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0

CARGAS EN LA ESTRUCTURA

HIPOTESIS 1 (PERMANENTE) : Carga en cubierta

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
2, 4, 6, 5, 8, 9	270	9,94	9,94	Sobre Barra

HIPOTESIS 2 (PERMANENTE) : Peso propio pilares

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1, 3, 7	270	4,00	4,00	Sobre Barra

HIPOTESIS 3 (VARIABLE) : Sobrecarga de nieve

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
2, 4, 6, 5, 8, 9	270	3,31	3,31	Sobre Barra

HIPOTESIS 4 (VIENTO) : Carga de viento izq. der. -->

CARGAS REPARTIDAS

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	0	1,97	1,97	Sobre Barra
7	0	1,03	1,03	Sobre Barra

CARGAS PUNTUALES EN ELEMENTOS

BARRA	DIST. O.(m)	Px(kN)	Py(kN)	M(mkN)
1	6,00	0,17	0,00	0,00
7	6,00	0,09	0,00	0,00

HIPOTESIS 5 (VIENTO) : Carga de viento der. izq. <--

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	180	1,03	1,03	Sobre Barra
7	180	1,97	1,97	Sobre Barra

CARGAS PUNTUALES EN ELEMENTOS

BARRA	DIST. O.(m)	Px(kN)	Py(kN)	M(mkN)
1	6,00	-0,09	0,00	0,00
7	6,00	-0,17	0,00	0,00

HIPOTESIS 6 (VIENTO) : Carga de viento abajo-arriba /\

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	180	3,17	3,17	Sobre Barra
7	0	3,17	3,17	Sobre Barra

CARGAS PUNTUALES EN ELEMENTOS

BARRA	DIST. O.(m)	Px(kN)	Py(kN)	M(mkN)
1	6,00	-0,27	0,00	0,00
7	6,00	0,27	0,00	0,00

HIPOTESIS 7 (VIENTO) : Carga de viento arriba-abajo \/

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	180	1,32	1,32	Sobre Barra
7	0	1,32	1,32	Sobre Barra

CARGAS PUNTUALES EN ELEMENTOS

BARRA	DIST. O.(m)	Px(kN)	Py(kN)	M(mkN)
1	6,00	-0,11	0,00	0,00
7	6,00	0,11	0,00	0,00

CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES

Coeficientes de la estructura

Resistencia del hormigon..... 30 MPa
Minoracion del hormigon..... 1,5
Resistencia del acero..... 510 MPa
Minoracion del acero..... 1,15

Coeficientes de las zapatas

Resistencia del hormigon..... 25 MPa
Minoracion del hormigon..... 1,5
Resistencia del acero..... 510 MPa
Minoracion del acero..... 1,15

Coeficientes de las acciones

Situaciones permanentes o transitorias
Cargas Permanentes

Situaciones accidentales
Cargas Permanentes

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

```
            Favorables..... 1                          Favorables..... 1
            Desfavorables..... 1,35                    Desfavorables..... 1
        Cargas Variables                           Cargas Variables
            Favorables..... 0                          Favorables..... 0
            Desfavorables..... 1,5                     Desfavorables..... 1
                                                   Cargas Sismicas
                                                       Favorables..... 1
                                                       Desfavorables..... 1

   Minoracion 2 o más cargas variables simultaneas..... 0,9
   Minoracion sismica..... 0,8

                CUADRO RESUMEN DE HIPOTESIS

    1       Carga en cubierta
    2       Peso propio pilares
    3       Sobrecarga de nieve
    4       Carga de viento izq. der. -->
    5       Carga de viento der. izq. <--
    6       Carga de viento abajo-arriba /\
    7       Carga de viento arriba-abajo \/

            1    2    3    4    5    6    7
 N° Hipot.
 1-II-1     X    X    -    X    -    -    -
 1-II-2     X    X    -    -    X    -    -
 1-II-3     X    X    -    -    -    X    -
 2-I        X    X    X    -    -    -    -
 2-II-1     X    X    X    X    -    -    -
 2-II-2     X    X    X    -    X    -    -
 2-II-4     X    X    X    -    -    -    X

 NOTA.- Cada una de las hipotesis se ha combinado aplicando a las cargas permanentes el coeficiente
        desfavorable (d) o favorable (f).

  ********************************************************************************************
  ***                                    RESULTADOS                                        ***
  ********************************************************************************************

                  ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
                  +++                  DESPLAZAMIENTOS                   +++
                  ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++

                HORIZONTAL                                VERTICAL
      ---------------------------------        ---------------------------------
Nudo  Horizontal(m.) Hipótesis Maximo(m.)      Vertical(m.) Hipótesis Maximo(m.)
-------------------------------------------------------------------------------
  2     -4,65E-03     2-II-2.  L/750           -7,86E-05    2-I.
  9     -4,65E-03     2-II-2.                  -7,86E-05    2-II-1.

NOTA.- Desplazamientos calculados con la inercia total

                  ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
                  +++                    PILARES                         +++
                  ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++

Elemento  Armadura     ND      MD      U      Hip          CM2  ESTRIBOS(cm)      Hip          VD  VCU
                       (kN)    (mkN)   (kN)                /M   S6   S8   S10                  (kN) (kN)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
   1      Crítica      76      44     142    1-II-1.d
          Base         57      43     142    1-II-1.f     3,85  15   26   30     1-II-3.d     -21   59
          Cabeza      -54      -5     142    2-I.d        3,85  15   26   30     1-II-3.f     -12   52
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
   3      Crítica     142      44     142    2-II-2.d
          Base        116     -27     142    1-II-2.d     3,85  15   26   30     1-II-2.d      -4   65
          Cabeza     -105       0     142    2-II-2.d     3,85  15   26   30     1-II-2.d       4   60
```

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

7	Crítica	76	44	142	1-II-2.d								
	Base	57	-43	142	1-II-2.f	3,85	15	26	30	1-II-3.d	21	59	
	Cabeza	-54	5	142	2-I.d	3,85	15	26	30	1-II-3.f	12	52	

ZAPATAS

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA PARA EL NUDO 1

DIMENSIONES DE APOYO (EMPOTRADO)

Empotramiento (L): 50 cm. Hipótesis: 1-II-1.f ND: -56,51 kN VD: 16,03 kN MD: -43,17 mkN

ARMADURA DEL CALIZ

Capac. mecanica 52 kN Armadura: 3 redondos de 16 Hipótesis: 1-II-1.f MD: -43,17 mkN

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA CENTRADA

ESPESOR BAJO CALIZ (L'): 20 cm. Hipótesis: 2-I.d ND: -90,79 kN VD: -1,16 kN MD: 2,64 mkN
DIMENSIONES DE ZAPATA -> Largo: 1,5 m. Ancho: 1,5 m. Alto: 1 m.
TERRENO -> Distr.: TRIANGULAR Tens.max.: 0,12 MPa Seg. vuelco: 2,14
HIPOTESIS -> 1-II-1. N: -56,51 kN V: 10,48 kN M: -28,30 mkN

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA PARA EL NUDO 8

DIMENSIONES DE APOYO (EMPOTRADO)

Empotramiento (L): 50 cm. Hipótesis: 1-II-2.f ND: -56,51 kN VD: -16,03 kN MD: 43,17 mkN

ARMADURA DEL CALIZ

Capac. mecanica 52 kN Armadura: 3 redondos de 16 Hipótesis: 1-II-2.f MD: 43,17 mkN

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA CENTRADA

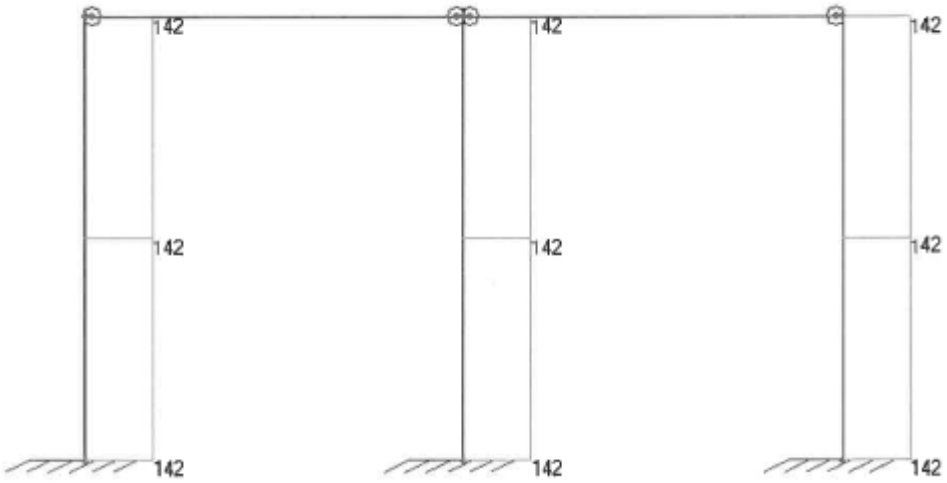
ESPESOR BAJO CALIZ (L'): 20 cm. Hipótesis: 2-I.d ND: -90,79 kN VD: 1,16 kN MD: -2,64 mkN
DIMENSIONES DE ZAPATA -> Largo: 1,5 m. Ancho: 1,5 m. Alto: 1 m.
TERRENO -> Distr.: TRIANGULAR Tens.max.: 0,12 MPa Seg. vuelco: 2,14
HIPOTESIS -> 1-II-2. N: -56,51 kN V: -10,48 kN M: 28,30 mkN

REACCIONES EN APOYOS POR HIPOTESIS SIMPLES (VALORES DE SERVICIO)

NUDO	HIPOTESIS			V(kN)	H(kN)	M(mkN)
1	1	(permanente)	Carga en cubierta	29,07	0,62	-1,43
	2	(permanente)	Peso propio pilares	27,44	0,00	0,00
	3	(variable)	Sobrecarga de nieve	9,67	0,21	-0,48
	4	(viento)	Carga de viento izq. der. -->	0,00	-11,10	29,73
	5	(viento)	Carga de viento der. izq. <--	0,00	7,07	-24,18
	6	(viento)	Carga de viento abajo-arriba /\	0,00	13,64	-18,75
	7	(viento)	Carga de viento arriba-abajo \/	0,00	5,68	-7,81
4	1	(permanente)	Carga en cubierta	58,14	0,00	0,00
	2	(permanente)	Peso propio pilares	27,44	0,00	0,00
	3	(variable)	Sobrecarga de nieve	19,34	0,00	0,00
	4	(viento)	Carga de viento izq. der. -->	0,00	-2,64	18,09
	5	(viento)	Carga de viento der. izq. <--	0,00	2,64	-18,09
	6	(viento)	Carga de viento abajo-arriba /\	0,00	0,00	0,00
	7	(viento)	Carga de viento arriba-abajo \/	0,00	0,00	0,00
8	1	(permanente)	Carga en cubierta	29,07	-0,62	1,43
	2	(permanente)	Peso propio pilares	27,44	0,00	0,00
	3	(variable)	Sobrecarga de nieve	9,67	-0,21	0,48
	4	(viento)	Carga de viento izq. der. -->	0,00	-7,07	24,18
	5	(viento)	Carga de viento der. izq. <--	0,00	11,10	-29,73
	6	(viento)	Carga de viento abajo-arriba /\	0,00	-13,64	18,75
	7	(viento)	Carga de viento arriba-abajo \/	0,00	-5,68	7,81

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Armadura de la estructura

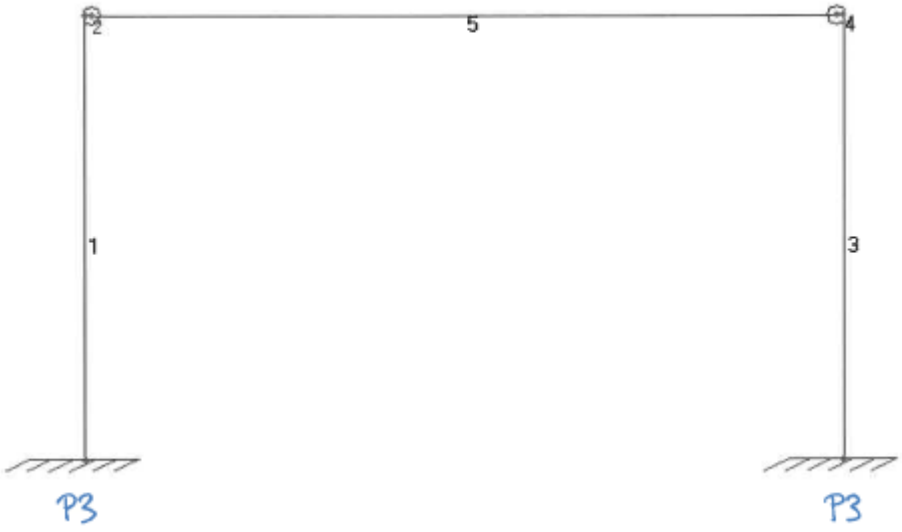


RESUMEN DE ARMADO

BARRAS SIN INCLUIR EN EL RESUMEN

1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9

Esquema estructural de las barras



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Esquema estructural de nudos



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

CALCULO DE ESTRUCTURAS RETICULADAS
PLANAS DE NUDOS RIGIDOS V 5.5.0

CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA

NUMERO DE NUDOS: 6
NUMERO DE BARRAS: 5
NUMERO DE APOYOS: 2

DEFINICION GEOMETRICA DE LA ESTRUCTURA

COORDENADAS

NUDO	X (m.)	Y (m.)	NUDO	X (m.)	Y (m.)
1	0,00	0,00	2	0,00	6,86
3	0,10	6,86	4	11,70	0,00
5	11,70	6,86	6	11,60	6,86

APOYOS

NUDO	COACCIONES		
	Inc. X	Inc. Y	Giro
1	X	X	X
4	X	X	X

CARACTERISTICAS DE LAS BARRAS

BARRA	ORIGEN	FINAL	TIPO	E(kN/m2)	ANCHO(m)	CANTO(m)	AREA(m2)	INERCIA(m4)	C. PANDEO
1	1	2	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	2,0
2	2	3	E-E	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0
3	4	5	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	2,0
4	5	6	E-E	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0
5	3	6	A-A	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0

CARGAS EN LA ESTRUCTURA

HIPOTESIS 1 (PERMANENTE) : Carga en cubierta

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
2, 4, 5	270	7,63	7,63	Sobre Barra

HIPOTESIS 2 (PERMANENTE) : Peso propio pilares

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1, 3	270	4,00	4,00	Sobre Barra

HIPOTESIS 3 (VARIABLE) : Sobrecarga de nieve

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
2, 4, 5	270	6,61	6,61	Sobre Barra

HIPOTESIS 4 (VIENTO) : Carga de viento izq. der. -->

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	0	3,93	3,93	Sobre Barra
3	0	2,06	2,06	Sobre Barra

CARGAS PUNTUALES EN ELEMENTOS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

BARRA	DIST. O.(m)	Px(kN)	Py(kN)	M(mkN)
1	6,00	0,33	0,00	0,00
3	6,00	0,17	0,00	0,00

HIPOTESIS 5 (VIENTO) : Carga de viento der. izq. <--

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	180	2,06	2,06	Sobre Barra
3	180	3,93	3,93	Sobre Barra

CARGAS PUNTUALES EN ELEMENTOS

BARRA	DIST. O.(m)	Px(kN)	Py(kN)	M(mkN)
1	6,00	-0,17	0,00	0,00
3	6,00	-0,33	0,00	0,00

HIPOTESIS 6 (VIENTO) : Carga de viento longitudinal

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	180	4,22	4,22	Sobre Barra
3	0	4,22	4,22	Sobre Barra

CARGAS PUNTUALES EN ELEMENTOS

BARRA	DIST. O.(m)	Px(kN)	Py(kN)	M(mkN)
1	6,00	-0,36	0,00	0,00
3	6,00	0,36	0,00	0,00

CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES

Coeficientes de la estructura

- Resistencia del hormigon..... 30 MPa
- Minoracion del hormigon..... 1,5
- Resistencia del acero..... 510 MPa
- Minoracion del acero..... 1,15

Coeficientes de las zapatas

- Resistencia del hormigon..... 25 MPa
- Minoracion del hormigon..... 1,5
- Resistencia del acero..... 510 MPa
- Minoracion del acero..... 1,15

Coeficientes de las acciones

Situaciones permanentes o transitorias
- Cargas Permanentes
  - Favorables..... 1
  - Desfavorables..... 1,35
- Cargas Variables
  - Favorables..... 0
  - Desfavorables..... 1,5

Situaciones accidentales
- Cargas Permanentes
  - Favorables..... 1
  - Desfavorables..... 1
- Cargas Variables
  - Favorables..... 0
  - Desfavorables..... 1
- Cargas Sismicas
  - Favorables..... 1
  - Desfavorables..... 1

Minoracion 2 o más cargas variables simultaneas..... 0,9
Minoracion sismica..... 0,8

CUADRO RESUMEN DE HIPOTESIS

1	Carga en cubierta
2	Peso propio pilares
3	Sobrecarga de nieve
4	Carga de viento izq. der. -->
5	Carga de viento der. izq. <--
6	Carga de viento longitudinal

1 2 3 4 5 6

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

N° Hipot.						
1-II-1	X	X	-	X	-	-
1-II-2	X	X	-	-	X	-
1-II-3	X	X	-	-	-	X
2-I	X	X	X	-	-	-
2-II-1	X	X	X	X	-	-
2-II-2	X	X	X	-	X	-
2-II-3	X	X	X	-	-	X

NOTA.- Cada una de las hipotesis se ha combinado aplicando a las cargas permanentes el coeficiente desfavorable (d) o favorable (f).

****
*** RESULTADOS ***
****

++
+++ DESPLAZAMIENTOS +++
++

	HORIZONTAL		VERTICAL	
Nudo	Horizontal(m.)	Hipótesis Maximo(m.)	Vertical(m.)	Hipótesis Maximo(m.)
2	-1,40E-02	2-II-2.	-1,45E-04	2-I.
5	-1,40E-02	2-II-2.	-1,45E-04	2-II-1.

NOTA.- Desplazamientos calculados con la inercia total

++
+++ PILARES +++
++

Elemento	Armadura	ND (kN)	MD (mkN)	U (kN)	Hip	CM2 /M	ESTRIBOS(cm) S6	S8	S10	Hip	VD (kN)	VCU (kN)
1	Crítica	72	114	315	1-II-1.f							
	Base	72	114	315	1-II-1.f	3,85	15	26	30	1-II-1.f	36	73
	Cabeza	-118	-12	142	2-I.d	3,85	15	26	30	1-II-3.f	-16	55
3	Crítica	72	114	315	1-II-2.f							
	Base	72	-114	315	1-II-2.f	3,85	15	26	30	1-II-2.f	-36	73
	Cabeza	-118	12	142	2-I.d	3,85	15	26	30	1-II-3.f	16	55

++
+++ ZAPATAS +++
++

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA PARA EL NUDO 1

DIMENSIONES DE APOYO (EMPOTRADO)

Empotramiento (L): 50 cm. Hipótesis: 1-II-1.f ND: -72,06 kN VD: 36,29 kN MD:-114,13 mkN

ARMADURA DEL CALIZ

Capac. mecanica 158 kN Armadura: 3 redondos de 16 Hipótesis: 1-II-1.f MD: -114,13 mkN

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA CENTRADA

ESPESOR BAJO CALIZ (L'): 20 cm. Hipótesis: 2-I.d ND:-155,31 kN VD: -2,56 kN MD: 5,86 mkN
DIMENSIONES DE ZAPATA -> Largo: 2,1 m. Ancho: 1,5 m. Alto: 1 m.
TERRENO -> Distr.: TRIANGULAR Tens.max.: 0,17 MPa Seg. vuelco: 1,56
HIPOTESIS -> 1-II-1. N: -72,06 kN V: 23,87 kN M: -75,35 mkN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA PARA EL NUDO 4

DIMENSIONES DE APOYO (EMPOTRADO)

Empotramiento (L): 50 cm. Hipótesis: 1-II-2.f ND: -72,06 kN VD: -36,29 kN MD: 114,13 mkN

ARMADURA DEL CALIZ

Capac. mecanica 158 kN Armadura: 3 redondos de 16 Hipótesis: 1-II-2.f MD: 114,13 mkN

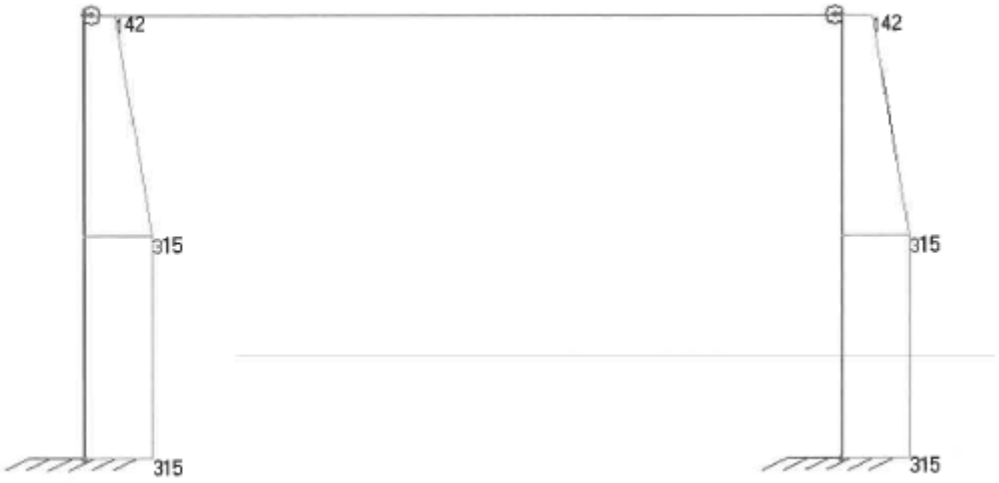
DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA CENTRADA

ESPESOR BAJO CALIZ (L'): 20 cm. Hipótesis: 2-I.d ND:-155,31 kN VD: 2,56 kN MD: -5,86 mkN
DIMENSIONES DE ZAPATA -> Largo: 2,1 m. Ancho: 1,5 m. Alto: 1 m.
TERRENO -> Distr.: TRIANGULAR Tens.max.: 0,17 MPa Seg. vuelco: 1,56
HIPOTESIS -> 1-II-2. N: -72,06 kN V: -23,87 kN M: 75,35 mkN

REACCIONES EN APOYOS POR HIPOTESIS SIMPLES (VALORES DE SERVICIO)

NUDO	HIPOTESIS			V(kN)	H(kN)	M(mkN)
1	1	(permanente)	Carga en cubierta	44,62	0,97	-2,21
	2	(permanente)	Peso propio pilares	27,44	0,00	0,00
	3	(variable)	Sobrecarga de nieve	38,68	0,84	-1,92
	4	(viento)	Carga de viento izq. der. -->	0,00	-24,84	77,56
	5	(viento)	Carga de viento der. izq. <--	0,00	16,77	-66,46
	6	(viento)	Carga de viento longitudinal	0,00	18,18	-25,00
4	1	(permanente)	Carga en cubierta	44,62	-0,97	2,21
	2	(permanente)	Peso propio pilares	27,44	0,00	0,00
	3	(variable)	Sobrecarga de nieve	38,68	-0,84	1,92
	4	(viento)	Carga de viento izq. der. -->	0,00	-16,77	66,46
	5	(viento)	Carga de viento der. izq. <--	0,00	24,84	-77,56
	6	(viento)	Carga de viento longitudinal	0,00	-18,18	25,00

Armadura de la estructura



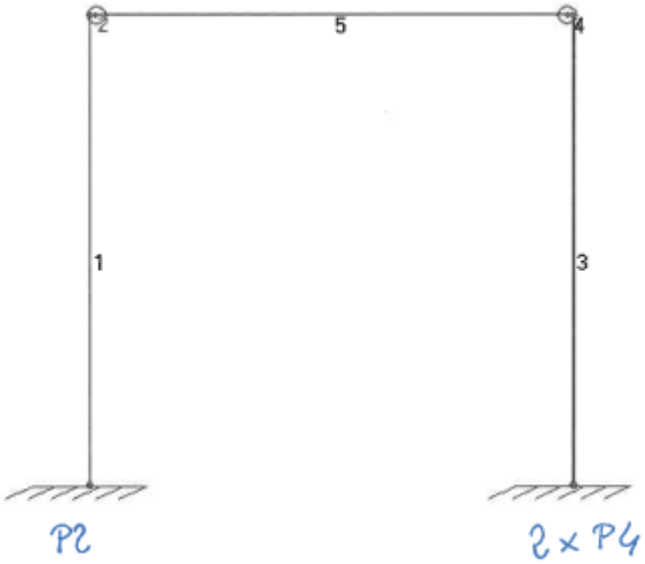
RESUMEN DE ARMADO

BARRAS SIN INCLUIR EN EL RESUMEN

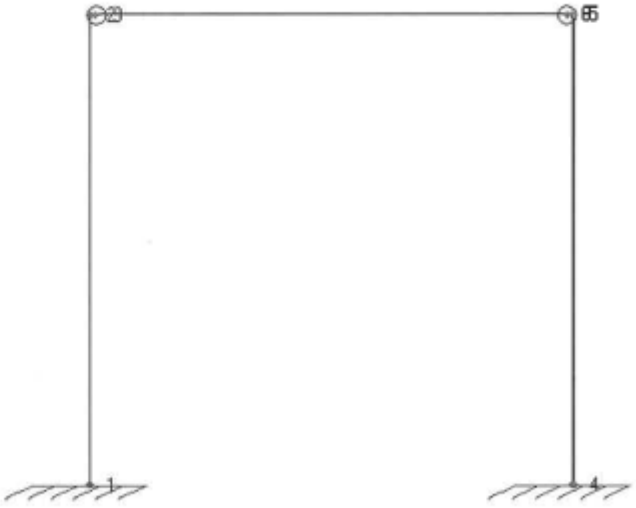
1 . 2 . 3 . 4 . 5

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Esquema estructural de las barras



Esquema estructural de nudos



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

MODELO GENERAL. NUM. PORTICOS: 1 ALTURA: 7.45 m ANCHURA: 0 m SEPARACION: 5.85 m
PORTICO: 1
POSICION HORIZONTAL PILAR IZQ.: 0 m
LUZ: 7.6 m
PILAR IZQUIERDO: COTA: 0 m ALTURA: 7.45
PILAR DERECHO: COTA: 0 m ALTURA: 7.45
SECCIÓN POTELÉ DERECHO: 1 m de Ancho x 1 m de Canto
COEF. DE PANDEO POTELÉ DERECHO: 0
SECCIÓN POTELÉ IZQUIERDO: 1 m de Ancho x 1 m de Canto
COEF. DE PANDEO POTELÉ IZQUIERDO: 0
NUMERO DE NIVELES: 1
NIVELES:
NIVEL: 1
TIPO: Cubierta
ALTURA: 7.45 m
SECCION PILAR DER: .8 m de Ancho x .4 m de Canto
COEF. PANDEO PILAR DER: 2 SECCION PILAR IZQ: .4 m de Ancho x .4 m de Canto
COEF. PANDEO PILAR IZQ: 2 LONGITUD MENSULA IZQ: .1 m LONGITUD MENSULA DER: .1
DESFASE DE ALTURA IZQ: 0 m DESFASE DE ALTURA DER: 0

CALCULO DE ESTRUCTURAS RETICULADAS
PLANAS DE NUDOS RIGIDOS V 5.5.0

CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA

NUMERO DE NUDOS: 6
NUMERO DE BARRAS: 5
NUMERO DE APOYOS: 2

DEFINICION GEOMETRICA DE LA ESTRUCTURA

COORDENADAS

NUDO	X (m.)	Y (m.)	NUDO	X (m.)	Y (m.)
1	0,00	0,00	2	0,00	7,45
3	0,10	7,45	4	7,60	0,00
5	7,60	7,45	6	7,50	7,45

APOYOS

NUDO	COACCIONES Inc. X	Inc. Y	Giro
1	X	X	X
4	X	X	X

CARACTERISTICAS DE LAS BARRAS

BARRA	ORIGEN	FINAL	TIPO	E(kN/m2)	ANCHO(m)	CANTO(m)	AREA(m2)	INERCIA(m4)	C. PANDEO
1	1	2	E-E	2,86E+07	0,40	0,40	1,60E-01	2,13E-03	2,0
2	2	3	E-E	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0
3	4	5	E-E	2,86E+07	0,80	0,40	3,20E-01	4,27E-03	2,0
4	5	6	E-E	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0
5	3	6	A-A	2,86E+07	1,00	1,00	1,00E+01	1,00E+02	0,0

CARGAS EN LA ESTRUCTURA

HIPOTESIS 1 (PERMANENTE) : Carga en cubierta

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
2, 4, 5	270	9,14	9,14	Sobre Barra

HIPOTESIS 2 (PERMANENTE) : Peso propio pilares

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	270	4,00	4,00	Sobre Barra
3	270	8,00	8,00	Sobre Barra

HIPOTESIS 3 (VARIABLE) : Sobrecarga de nieve

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
2, 4, 5	270	5,09	5,09	Sobre Barra

HIPOTESIS 4 (VIENTO) : Carga de viento izq. der. -->

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	0	3,24	3,24	Sobre Barra
3	0	2,01	2,01	Sobre Barra

CARGAS PUNTUALES EN ELEMENTOS

BARRA	DIST. O.(m)	Fx(kN)	Py(kN)	M(mkN)
1	6,00	0,27	0,00	0,00
1	7,00	0,51	0,00	0,00
3	6,00	0,17	0,00	0,00
3	7,00	0,32	0,00	0,00

HIPOTESIS 5 (VIENTO) : Carga de viento der. izq. <--

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	180	2,01	2,01	Sobre Barra
3	180	3,24	3,24	Sobre Barra

CARGAS PUNTUALES EN ELEMENTOS

BARRA	DIST. O.(m)	Fx(kN)	Py(kN)	M(mkN)
1	6,00	-0,17	0,00	0,00
1	7,00	-0,32	0,00	0,00
3	6,00	-0,27	0,00	0,00
3	7,00	-0,51	0,00	0,00

HIPOTESIS 6 (VIENTO) : Carga de viento longitudinal

CARGAS REPARTIDAS

BARRA	ANG.SOBR.C/X(Gr.)	V. INICIAL(kN/m)	V. FINAL(kN/m)	EJES
1	180	3,25	3,25	Sobre Barra
3	0	3,25	3,25	Sobre Barra

CARGAS PUNTUALES EN ELEMENTOS

BARRA	DIST. O.(m)	Fx(kN)	Py(kN)	M(mkN)
1	6,00	-0,28	0,00	0,00
1	7,00	-0,51	0,00	0,00
3	6,00	0,28	0,00	0,00
3	7,00	0,51	0,00	0,00

CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES

Coeficientes de la estructura	Coeficientes de las zapatas
Resistencia del hormigon..... 30 MPa	Resistencia del hormigon..... 25 MPa

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

```
        Minoracion del hormigon..... 1,5                Minoracion del hormigon..... 1,5
        Resistencia del acero..... 510 MPa              Resistencia del acero..... 510 MPa
        Minoracion del acero..... 1,15                  Minoracion del acero..... 1,15

  Coeficientes de las acciones

    Situaciones permanentes o transitorias          Situaciones accidentales
         Cargas Permanentes                              Cargas Permanentes
              Favorables..... 1                               Favorables..... 1
              Desfavorables..... 1,35                         Desfavorables..... 1
         Cargas Variables                                Cargas Variables
              Favorables..... 0                               Favorables..... 0
              Desfavorables..... 1,5                          Desfavorables..... 1
                                                         Cargas Sismicas
                                                              Favorables..... 1
                                                              Desfavorables..... 1

    Minoracion 2 o más cargas variables simultaneas..... 0,9
    Minoracion sismica..... 0,8

                    CUADRO RESUMEN DE HIPOTESIS

      1         Carga en cubierta
      2         Peso propio pilares
      3         Sobrecarga de nieve
      4         Carga de viento izq. der. -->
      5         Carga de viento der. izq. <--
      6         Carga de viento longitudinal

                1    2    3    4    5    6
  Nº Hipot.
  1-II-1        X    X    -    X    -    -
  1-II-2        X    X    -    -    X    -
  1-II-3        X    X    -    -    -    X
  2-I           X    X    X    -    -    -
  2-II-1        X    X    X    X    -    -
  2-II-2        X    X    X    -    X    -
  2-II-3        X    X    X    -    -    X

  NOTA.- Cada una de las hipotesis se ha combinado aplicando a las cargas permanentes el coeficiente
         desfavorable (d) o favorable (f).

    ***********************************************************************************************
    ***                                      RESULTADOS                                         ***
    ***********************************************************************************************

                    ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
                    +++                  DESPLAZAMIENTOS                 +++
                    ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++

                  HORIZONTAL                              VERTICAL
        ---------------------------------       ---------------------------------
Nudo  Horizontal(m.) Hipótesis Maximo(m.)       Vertical(m.) Hipótesis Maximo(m.)
-------------------------------------------------------------------------------
  2      -1,19E-02     2-II-2.                   -1,12E-04    2-I.
  5      -1,19E-02     2-II-2.                   -6,83E-05    2-II-3.

NOTA.- Desplazamientos calculados con la inercia total

                    ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
                    +++                    PILARES                   +++
                    ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++

Elemento  Armadura     ND        MD        U       Hip          CM2  ESTRIBOS(cm)      Hip          VD   VCU
                      (kN)      (mkN)     (kN)                   /M   S6   S8  S10                  (kN)  (kN)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
```

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1	Crítica	65	91	243	1-II-1.f							
	Base	65	91	243	1-II-1.f	3,85	15	26	30	1-II-1.f	30	67
	Cabeza	-76	-7	142	2-I.d	3,85	15	26	30	1-II-3.f	-14	53
3	Crítica	94	150	401	1-II-2.f							
	Base	94	-150	401	1-II-2.f	7,71	7	13	20	1-II-2.f	-38	122
	Cabeza	-76	7	284	2-I.d	7,71	7	13	20	1-II-3.f	14	101

ZAPATAS

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA PARA EL NUDO 1

DIMENSIONES DE APOYO (EMPOTRADO)

Empotramiento (L): 50 cm. Hipótesis: 1-II-1.f ND: -64,54 kN VD: 30,01 kN MD: -91,13 mkN

ARMADURA DEL CALIZ

Capac. mecanica 124 kN Armadura: 3 redondos de 16 Hipótesis: 1-II-1.f MD: -91,13 mkN

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA CENTRADA

ESPESOR BAJO CALIZ (L'): 20 cm. Hipótesis: 2-I.d ND:-116,14 kN VD: -1,51 kN MD: 3,75 mkN
DIMENSIONES DE ZAPATA -> Largo: 1,9 m. Ancho: 1,5 m. Alto: 1 m.
TERRENO -> Distr.: TRIANGULAR Tens.max.: 0,17 MPa Seg. vuelco: 1,58
HIPOTESIS -> 1-II-1. N: -64,54 kN V: 19,78 kN M: -60,18 mkN

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA PARA EL NUDO 4

DIMENSIONES DE APOYO (EMPOTRADO)

Empotramiento (L): 50 cm. Hipótesis: 1-II-2.f ND: -94,34 kN VD: -37,88 kN MD: 149,77 mkN

ARMADURA DEL CALIZ

Capac. mecanica 207 kN Armadura: 3 redondos de 16 Hipótesis: 1-II-2.f MD: 149,77 mkN

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA CENTRADA

$\triangleright$ $2,2m/2 = 1,1m \Rightarrow$ PG

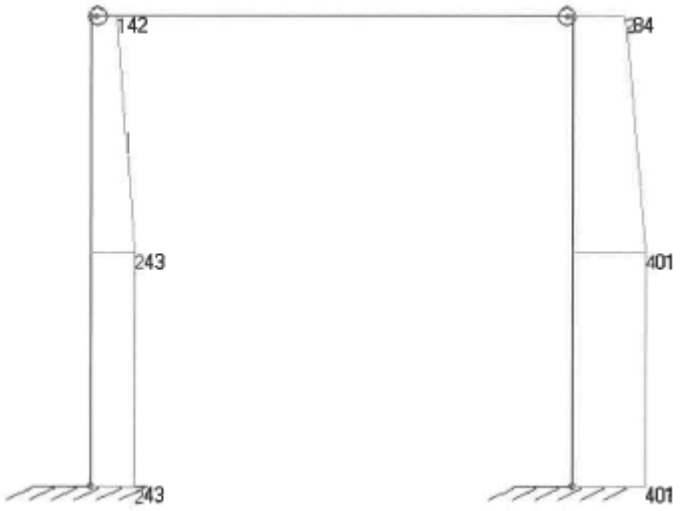
ESPESOR BAJO CALIZ (L'): 20 cm. Hipótesis: 2-I.d ND:-156,37 kN VD: 1,51 kN MD: -3,74 mkN
DIMENSIONES DE ZAPATA -> Largo: 2,2 m. Ancho: 1,5 m. Alto: 1 m.
TERRENO -> Distr.: TRIANGULAR Tens.max.: 0,20 MPa Seg. vuelco: 1,54
HIPOTESIS -> 1-II-2. N: -94,34 kN V: -25,02 kN M: 99,28 mkN

REACCIONES EN APOYOS POR HIPOTESIS SIMPLES (VALORES DE SERVICIO)

NUDO	HIPOTESIS			V(kN)	H(kN)	M(mkN)
1	1	(permanente)	Carga en cubierta	34,74	0,69	-1,71
	2	(permanente)	Peso propio pilares	29,80	0,00	0,00
	3	(variable)	Sobrecarga de nieve	19,34	0,38	-0,95
	4	(viento)	Carga de viento izq. der. -->	0,00	-20,47	61,89
	5	(viento)	Carga de viento der. izq. <--	0,00	14,69	-53,24
	6	(viento)	Carga de viento longitudinal	0,00	15,27	-22,87
4	1	(permanente)	Carga en cubierta	34,74	-0,69	1,71
	2	(permanente)	Peso propio pilares	59,60	0,00	0,00
	3	(variable)	Sobrecarga de nieve	19,34	-0,38	0,95
	4	(viento)	Carga de viento izq. der. -->	0,00	-19,96	92,34
	5	(viento)	Carga de viento der. izq. <--	0,00	25,71	-100,99
	6	(viento)	Carga de viento longitudinal	0,00	-15,27	22,87

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Armadura de la estructura



Pamplona, 28 de enero de 2022

La Ingeniera Técnica Industrial Colegiada nº 3949

Firmado: Mª Joaquina Larrea Leoz

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE660)

NAVARRA NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías

CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)

RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO.

ICTS DE BIOCOMBUSTIBLES DE 2ª GENERACIÓN: FASE 1 (AOIZ – NAVARRA).



INFORME Nº: *14767/2010/1391*	**FECHA:** *MARZO 2010*	**LOCALIDAD:** *AOIZ*
CLIENTE : *CONSTRUCCIONES ECAY, S.L.*		
OBRA: *ICTS DE BIOCOMBUSTIBLES DE 2ª GENERACIÓN: FASE 1*		

MARZO 2010

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE860)

NAVARRA NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

INDICE

1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES. CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME. 3
1.1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES. 3
1.2.- TIPO DE RECONOCIMIENTO SEGÚN CTE. 4
1.3.- CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME. 5
1.3.1.- SOBRE LOS DATOS OBTENIDOS Y SU INTERPRETACIÓN. 5
1.3.2.- SOBRE LAS RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN. 6
1.3.- ACREDITACIONES OFICIALES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS. 6
2.- TRABAJOS REALIZADOS. 7
2.1.-TRABAJOS DE CAMPO. 7
2.2.-TRABAJOS DE LABORATORIO. 11
3.-CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO. 13
4.- PERFIL GEOTÉCNICO SIMPLIFICADO DEL TERRENO. 15
4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES: CAPAS GEOTÉCNICAS. 15
4.2.- OTROS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS. 20
4.3.- PRESENCIA DE AGUA EN EL TERRENO. 21
5.- RESUMEN DE RESULTADOS. CONSIDERACIONES SOBRE LA CIMENTACIÓN. 23
5.1.- PERFIL GEOTÉCNICO DEL TERRENO. 23
5.2.- CONSIDERACIONES SOBRE LAS ALTERNATIVAS DE CIMENTACIÓN. 25
5.2.1. Cimentación superficial con apoyo en las gravas arcilloarenosas de la Capa 2. 26
5.2.2. Cimentación superficial con apoyo en las arcillas arenosas de la Capa 1. 28
5.2.3. Cimentación con apoyo en la margocaliza gris de la Capa 5. 30
5.3.- AGRESIVIDAD DEL TERRENO AL HORMIGÓN. 32
5.4.- OTRAS CONSIDERACIONES. 32

ANEXOS

ANEXO 1: SITUACION DE LOS PUNTOS DE ENSAYO, PERFILES LITOLOGICOS DEL TERRENO Y FOTOGRAFIAS DE LA PARCELA.
ANEXO 2: SONDEOS MECANICOS: PERFILES LITOLOGICOS.
ANEXO 3: INFORMES DE ENSAYOS DE LABORATORIO.
ANEXO 4: ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA PESADA.

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE860)

NAVARRA NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES. CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME.

1.1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES.

El presente reconocimiento geotécnico se ha realizado a petición de Construcciones Ecay S.L., quien asume los costes de su realización.

El área de estudio se sitúa en el la 1ª fase de ampliación del polígono industrial de Aoiz, dentro de la parcela catastral 987 del polígono 1 (con unos 18000 m^2) donde está prevista la implantación de una Infraestructura Científica y Tecnológica Singular (ICTS) de Biocombustibles de 2ª Generación. Estas instalaciones incluirán en su 1ª fase de ejecución, una construcción principal formada por un edificio industrial y oficinas de unos 2600 m^2 en planta baja.





El trabajo efectuado ha consistido en la realización de **cuatro (4) sondeos mecánicos** a rotación con recuperación continua de testigo, y **siete (7) ensayos de penetración dinámica superpesada**.

Se dispone además de información geotécnica previa, precedentes del estudio realizado por Laboratorio de Ensayos Navarra S.A. en julio de 2006 para la 1ª fase de ampliación del polígono industrial (informe con visado fecha: 19/07/06, folio: 500 y número: 3454). Para esta investigación se realizaron en la parcela objeto de estudio, dos sondeos mecánicos y dos ensayos de penetración DPSH.

En el momento de llevar a cabo el reconocimiento geotécnico, la parcela presenta una superficie horizontal aunque irregular, a una cota similar a la de acera del linde suroriental. En ella se han realizado una serie de zanjas (algunas rellenas con balasto) a modo de drenes, para facilitar la evacuación del agua que se acumula en la superficie.

La situación de los puntos de investigación puede consultarse en el anexo 1.

El presente informe analiza los resultados de la campaña de investigación *in situ* y de los trabajos de laboratorio realizados sobre las muestras obtenidas, al objeto de redactar un informe sobre las posibilidades de cimentación de la futura actuación.

1.2.- TIPO DE RECONOCIMIENTO SEGÚN CTE.

Según el Código Técnico de la Edificación, a efectos de planteamiento del estudio geotécnico, la futura construcción se considera tipo C-1 y la zona de estudio terreno T-1.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.3.- CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME.

1.3.1.- SOBRE LOS DATOS OBTENIDOS Y SU INTERPRETACIÓN.

PRECISION DE LOS DATOS

Los datos obtenidos de los ensayos (tanto realizados in situ como en Laboratorio) se han realizado de acuerdo con procedimientos normalizados o, en su defecto, por procedimientos técnicamente usuales en la mecánica del suelo.

Cada ensayo tiene un grado de precisión asignable que puede consultarse en la normativa correspondiente o en la literatura especializada.

El uso de los datos proporcionados por los ensayos implica el necesario conocimiento de los grados de precisión asignables y la incertidumbre propia de la metodología empleada.

INTERPRETACION DE LOS DATOS

Algunos ensayos son susceptibles de cierta subjetividad en la interpretación.

En particular el resultado de los ensayos de penetración dinámica puede resultar influido por una amplia gama de factores que pueden consultarse en la literatura especializada (influencia de fenómenos de viscosidad y tixotropía en arcillas, presencia de bolos, etc...).

Por otro lado, la situación y características de los distintos niveles del terreno en profundidad, fuera de los puntos de ensayo se pueden estimar de acuerdo con los resultados obtenidos en estos. Sin embargo esta estimación obliga a suponer una variación continua y sin brusquedades de las propiedades medidas, de un punto de ensayo a otro computando la influencia de los demás puntos en razón de su situación en planta. Esta suposición puede originar graves errores en algunos casos en que el terreno no sigue una pauta de variación suave y/o el número de puntos de ensayo por unidad de superficie es bajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.3.2.- SOBRE LAS RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN.

En determinados puntos del informe pueden formularse recomendaciones de actuación, que pueden implicar modificaciones o limitaciones en el diseño, obras de reforma de determinados elementos, construcción de otros nuevos o simples medidas de vigilancia.

Estas recomendaciones se formulan para corregir o atenuar problemas detectados en base a criterios de ingeniería generalmente aceptados y consisten en explicaciones someras de las tareas a realizar y líneas de actuación para realizarlas correctamente:

- Laboratorio de Ensayos Navarra S.A. no asume responsabilidad de vigilancia o supervisión sobre la realización de las actuaciones recomendadas quedando este aspecto únicamente bajo la responsabilidad del cliente.
- En el caso de recomendarse la realización de obras de reforma de elementos existentes y/o construcción de nuevos elementos, las descripciones técnicas que se realizan en ningún caso deben interpretarse como un proyecto de ejecución de las mismas, estando obligado el cliente a cumplir la normativa vigente respecto a la preceptiva redacción de un proyecto de ejecución según el tipo y alcance de la obra y cumplir el resto de tramites derivados.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.3.- ACREDITACIONES OFICIALES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS.

Laboratorio de Ensayos Navarra S.A. está inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos Acreditados, según Orden Foral 0460 de 18 de diciembre de 2006, entre otras en las áreas técnicas de acreditación:

- *Área de toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos (GTC).*
- *Área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL).*

2.- TRABAJOS REALIZADOS.

2.1.-TRABAJOS DE CAMPO.

- ***Resumen de trabajos realizados.***

Se han realizado **4 sondeos mecánicos** a rotación con recuperación continua de testigo, tomando en ellos 1 muestra inalterada, 3 muestras alteradas y 6 testigos plastificados. Se han realizado además 7 ensayos de penetración dinámica SPT. También se ha procedido a la entubación de dos de los sondeos, con PVC ranurado, para el estudio y control del nivel de agua en el terreno.

Por otro lado se han realizado **7 ensayos de penetración dinámica superpesada DPSH.**

- ***Equipos utilizados.***

SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN.

El sondeo se ha realizado con una sonda hidráulica modelo TP-40 (Tecoinsa) montada sobre camión (4x4).

ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.

Los ensayos de penetración dinámica se han realizado con el Penetrómetro TP-05 (Tecoinsa) y han consistido en la hinca en el terreno de una puntaza normalizada mediante el golpeo de una maza de 63.5 Kg que cae libremente desde una altura de 75 cm.

Durante la hinca se ha registrado el número de golpes (N_{20}) necesarios para la penetración de sucesivos intervalos de 20 cm deteniéndose el ensayo a una profundidad fijada o bien al obtenerse el rechazo (R) que se corresponde con un golpeo de N_{20}>100. El ensayo se ha realizado de acuerdo con la norma UNE 103-801-94 "*Prueba de penetración dinámica superpesada*".

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- ***Alcance de los trabajos realizados.***

Se resume a continuación las profundidades máximas alcanzadas en los puntos de ensayo:

Tipo de reconocimiento	PUNTO	Profundidad alcanzada (metros)
Sondeo mecánico	**S-1**	10.10
	S-2	10.00
	S-3	10.10
	S-4	10.10
Ensayo de penetración dinámica DPSH	**P-1**	1.92
	P-2	2.31
	P-3	1.85
	P-4	1.12
	P-5	2.67
	P-6	5.70
	P-7	5.15

La situación en planta de los puntos de ensayo aparece reflejada en el croquis del anexo 1.

A continuación se resumen en forma de tabla las características de los sondeos.

SONDEO 1 (S-1): TABLA RESUMEN DE ACTUACIONES		
PROFUNDIDAD MAXIMA ALCANZADA (m)		10.10
EQUIPO DE PERFORACION:	ø 116mm (0.00 - 2.20 m) ø 101mm (2.20 - 3.00 m) ø 86mm (3.00 - 10.10 m)	Broca Widia : 0.00-3.00 Broca de Carbotec: 4.30-10.10 Broca de Diamante: 3.02-10.10
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (m)	TIPO
TP-1	3.45 - 3.66	Testigo plastificado
TP-2	6.12 - 6.48	Testigo plastificado
ENSAYOS	PROFUNDIDAD (m)	Valor SPT
SPT-1	1.26 - 1.86	13/33/23/32*

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE660)

NAVARRA NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)

SONDEO 2 (S-2): TABLA RESUMEN DE ACTUACIONES		
PROFUNDIDAD MAXIMA ALCANZADA (m)		10.00
EQUIPO DE PERFORACION:	ø 116mm (0.00 - 0.77 m) ø 101mm (0.77 - 3.10 m) ø 86mm (3.10 - 10.00 m)	Broca Widia : 0.00-3.10 Broca de Carbotec: 3.10-10.00
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (m)	TIPO
TP-1	3.95 - 4.16	Testigo plastificado
ENSAYOS	PROFUNDIDAD (m)	Valor SPT
SPT-1	1.20 - 1.80	8/12/24/25*
SPT-2	2.35 - 2.95	31/50R

SONDEO 3 (S-3): TABLA RESUMEN DE ACTUACIONES		
PROFUNDIDAD MAXIMA ALCANZADA (m)		10.10
EQUIPO DE PERFORACION:	ø 116mm (0.00 - 2.80 m) ø 101mm (2.80 - 3.27 m) ø 86mm (3.27 - 10.00 m)	Broca Widia : 0.00-3.27 Broca de Diamante: 3.27-10.10
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (m)	TIPO
MA-1	0.15 - 0.30	Muestra alterada
TP-1	3.81 - 4.14	Testigo plastificado
ENSAYOS	PROFUNDIDAD (m)	Valor SPT
SPT-1	1.16 - 1.76	10/11/16/19*
SPT-2	2.80 - 3.40	15/23/40/50*

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE860)

NAVARRA NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)

SONDEO 4 (S-4): TABLA RESUMEN DE ACTUACIONES		
PROFUNDIDAD MAXIMA ALCANZADA (m)		10.10
EQUIPO DE PERFORACION:	ø 116mm (0.00 - 3.18 m) ø 101mm (3.18 - 5.35 m) ø 86mm (5.35 - 10.10 m)	Broca Widia : 0.00-5.35 Broca de Carbotec: 5.35-10.10
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (m)	TIPO
MI-1	1.26 - 1.71	Muestra inalterada
MA-1	2.60 - 3.15	Muestra alterada
TP-1	5.90 - 6.15	Testigo plastificado
TP-2	7.92 - 8.24	Testigo plastificado
ENSAYOS	PROFUNDIDAD (m)	Valor SPT
SPT-1	1.90 - 2.35	3/6/9
SPT-2	3.42 - 4.02	5/8/14/22

* Puntaza ciega

En el anexo 2 se incluye el registro completo de los sondeos, acompañado de las fotografías del material extraído.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE660)

NAVARRA NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)

2.2.-TRABAJOS DE LABORATORIO.

En las tablas siguientes se resumen los ensayos realizados sobre las muestras tomadas en los sondeos, así como un resumen de los resultados obtenidos:

					ENSAYOS				
SONDEO	MUESTRA	Descripción de la Muestra	Categoría**	PROFUNDIDAD (m)	Granulometría	Límites de Atterberg	Compresión simple	Hinchamiento Lambe	Sulfatos
S-1	TP-1	Margocaliza gris	A	3.45 - 3.66			X		X
	TP-2	margocaliza gris	A	6.12 - 6.48			X		
S-2	TP-1	Margocaliza gris	A	3.95 - 4.16			X		
S-3	MA-1	Arcilla marrón algo arenosa	B	0.15 - 0.30	X	X	X		
	MA-2	Grava arcilloarenosa	B	1.42 - 1.80	X	X		X	X
S-4	MI-1	Arcilla arenosa	A	1.26 - 1.71	X	X	X		
	MA-1	Grava arcilloarenosa	B	2.60 - 3.15	X	X			X
	TP-1	Margocaliza gris	A	5.86 - 6.11			X		

MI *Muestra inalterada*
MA *Muestra alterada*
TP *Testigo plastificado*
*** Según punto 3.2.4 del documento básico SE-C (Código Técnico de la Edificación)*

Tabla resumen de los resultados obtenidos:

				Granulometría					Lim. Atterb			Comp. simple				Lambe	
SONDEO	Muestra	Tipo de suelo	PROFUNDIDAD (m)	Pasa por tamiz 50 UNE %Peso	Pasa por tamiz 20 UNE %Peso	Pasa por tamiz 5 UNE %Peso	Pasa por tamiz 2 UNE %Peso	Contenido en finos Pasa por tamiz 0,08UNE %Peso	Límite Líquido W_L %	Límite plástico I_P %	Índice de Plasticidad I_P %	Humedad w_n %	Densidad Aparente g g/cm³	Resistencia a C. Simple q_u kp/cm²	Deformación en ensayo C.S. e %	Cambio de volumen potencial	Contenido en sulfatos ppm
S-1	TP-1	Margocaliza gris	3.45 - 3.66									5.7	2.494	42.1	-		
	TP-2	Margocaliza gris	6.12 - 6.48									5.8	2.490	74.7*			
S-2	TP-1	Margocaliza gris	3.95 - 4.16									4.1	2.550	212.4			
S-3	MA-1	Arcilla algo arenosa	0.15 - 0.30		100	99	98	91.9	51.8	27.1	24.7					N.C.	176
	MA-2	Grava arcilloarenosa	1.42 - 1.80	100	75	54	46	29.0	40.2	19.9	20.3						<100
S-4	MI-1	Arcilla arenosa	1.26 - 1.71	100	98	97	95	85.7	46.4	19.5	26.9	20.1	2.075	3.0	12.0		161
	MA-1	Grava arcilloarenosa	2.60 - 3.15	83	65	52	48	41.4	54.9	25.8	29.1						
	TP-1	Margocaliza gris	5.86 - 6.11									5.5	2.552	176.7			

*Rotura parcial por plano de discontinuidad preexistente
N.C.: NO CRITICO

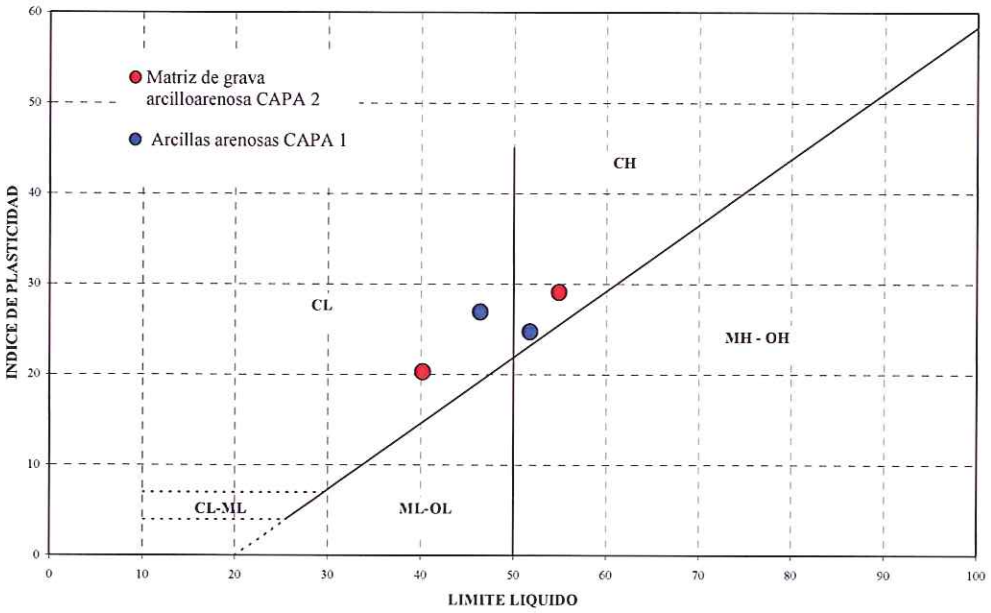
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE660)

NAVARRA NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)

GRAFICO DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE

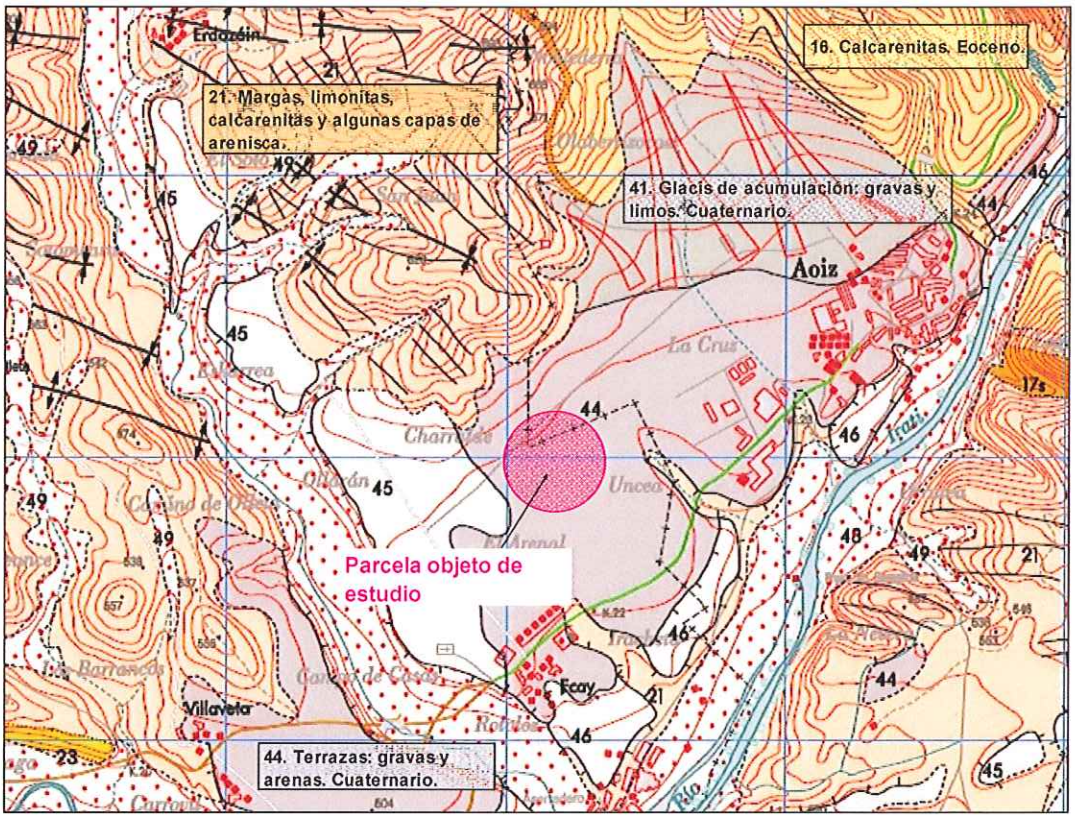


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3.-CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Desde el punto de vista geológico, el área objeto de estudio se ubica en la parte occidental de la cordillera Pirenaica, en su vertiente meridional. Está limitada al norte por el macizo de Oroz-Betelu y por la cuenca del Ebro al sur.

En cuanto a la estructura, de norte a sur, se observan una serie de pliegues y cabalgamientos, normalmente vergentes al sur. En numerosos casos los ejes de estos pliegues presentan una fuerte inclinación, lo que parece sugerir la existencia de estructuras laterales durante el desarrollo del plegamiento.



Según el Mapa Geológico de Navarra, hoja 142-1, en el área de estudio, afloran **depósitos cuaternarios aluviales** (nivel 44) correspondientes a terrazas del Río Irati que en ocasiones interdentan con depósitos de ladera **glacis** (nivel 41) siendo complicado distinguirlos. Litológicamente están constituidos por gravas, arenas y arcillas.

Por debajo de estos materiales se sitúa el sustrato rocoso formado por el **"Flysch margosos de Irurozqui"** (nivel 21) del Luteciense superior. Se trata de depósitos turbidíticos de fondo de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

cuenca en la que predominan niveles margosos y en la que suelen intercalar niveles de arenisca de grano fino de 1 a 3 cm de espesor, y calcarenitas o calizas arenosas con espesores de 1 a 5 metros.

Estos materiales se engloban en la denominada Cuenca Turbidítica Eocena del Grupo de Hecho. El espesor de esta unidad en el cuadrante de Aoiz es de unos 1500 metros.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.- PERFIL GEOTÉCNICO SIMPLIFICADO DEL TERRENO.

4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES: CAPAS GEOTÉCNICAS.

Este apartado tiene por objeto definir la estructura del terreno en profundidad deducida a partir de los ensayos realizados de forma agrupada y simplificada para facilitar su estudio. Como es lógico la naturaleza del terreno sólo se conoce con precisión en los puntos de los sondeos (hasta las profundidades máximas alcanzadas) y puede consultarse su descripción detallada en el anexo 2. Cualquier interpretación de la naturaleza o del comportamiento del terreno en otros puntos pasa necesariamente por la interpolación o extrapolación, en su caso, de los parámetros conocidos en puntos diferentes, lo que genera los naturales elementos de incertidumbre puestos de manifiesto en el apartado 1.2. del presente informe.

Se han definido las siguientes capas geotécnicas:

- ***CAPA 1: Arcillas arenosas marrones.***

Se incluyen en esta capa materiales fundamentalmente arcillosos de color marrón claro con tonos amarillentos, y un moteado marrón oscuro. Contienen además proporciones variables de arena así como cantos dispersos subredondeados de composición caliza y arenisca con tamaños máximos observados de 7 cm, y nódulos milimétricos de carbonato de formas botroidales.

Se presentan consistentes a muy consistentes. En el ensayo de resistencia a compresión simple realizado sobre la MI-1 del S-4, se ha obtenido un valor de resistencia a compresión uniaxial de 3.0 Kp/cm^2, con una deformación del 12%. En el estudio previo se asocia para el conjunto de estos materiales un valor medio de resistencia a compresión simple de 2.25 Kp/cm^2.

En ensayos edométricos realizados también en el estudio previo, el material apenas presenta hinchamiento, encontrándose sobreconsolidado, con una presión de preconsolidación de al menos 1.5 kp/cm^2.

Presentan una plasticidad media a alta, clasificándose de forma general como como **CL - CH**, según la Clasificación del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (U.S.C.S.).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Esta capa únicamente se ha observado de forma superficial en los sondeos S-3 y S-4, situados en la zona sur este, con unos espesores de 0.55 y 2.50 m respectivamente.

En los ensayos de penetración DPSH, se asocia a esta capa valores de golpeo N_{20} entre 5 y 10 si bien pueden intercalar zonas de golpeos mayores asociados a la presencia de cantos.

Estos materiales podrían asociarse indistintamente a depósitos aluviales como a depósitos de ladera, estando posiblemente formados por los dos tipos de depósitos, sin poder distinguir de forma clara su origen.

- ***CAPA 2: Gravas arcilloarenosas.***

Nivel formado por una trama de cantos con matriz predominantemente arcillosa y con proporciones variables de arena, de color marrón amarillento.

Los cantos son de tamaño variable, de milimétrico a centimétrico (máximo observado 11 centímetros), de composición caliza, arenisca y cuarzo, con formas variables (desde subredondeadas a angulosas). Se observan costras carbonatadas de espesor milimétrico alrededor de algunos cantos.

Se le asocia en conjunto una estructura granosostenida, si bien pudieran darse niveles y/o zonas con importantes proporciones de matriz, donde la estructura granosostenida puede perderse. Esta matriz presenta una plasticidad media – alta.

A partir de los ensayos de granulometría y límites de Atterberg, los materiales de esta capa se clasificarían como **GC**, según la Clasificación del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (U.S.C.S.).

En los sondeos realizados se ha observado su presencia con el espesor siguiente:

- En S-1: 2.85 m (desde superficie).
- En S-2: 3.10 m (desde superficie).
- En S-3: 2.30 m (entre 0.55 y 2.85 m de profundidad).
- En S-4: 1.77 m (entre 2.50 y 4.27 m de profundidad).

En los ensayos de penetración dinámica, se asocia a estos materiales valores de resistencia a la penetración N_{20} superiores a 10, con variaciones importantes tanto entre puntos de ensayo como

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

en profundidad (dependiendo de las proporciones de cantos y matriz), presentando perfiles de golpeo dentados, produciéndose en la mayoría de los casos el rechazo (N_{20} > 100) en su seno.

Los materiales de esta Capa se asocian a depósitos cuaternarios aluviales (terraza).

- ***CAPA 3: Arcilla margosa.***

Nivel formado por arcillas de color marrón grisáceo, con tonos blancos, grises, negros y amarillos, producto de la alteración in situ del sustrato rocoso infrayacente, en un grado de alteración V a VI, según escala de la ISRM.

El nivel presenta el comportamiento de un suelo arcilloso consistente donde se reconocen fragmentos y estructura de la roca original (cristales de calcita), más apreciables en profundidad.

En los sondeos realizados se ha observado su presencia con el espesor siguiente

- En S-1: no se observa
- En S-2: no se observa
- En S-3: 0.52 m (de 2.85 m a 3.37 m de profundidad)
- En S-4: 1.18 m (de 4.27 m a 5.45 m de profundidad)

En ninguno de los ensayos de penetración dinámica realizados en la parcela se considera que se ha alcanzado este nivel (al haber obtenido rechazo en las gravas de la capa 2), si bien de forma general, se les asocia un valor de golpeo N_{20} medio algo inferior a 10.

- ***CAPA 4: Marga meteorizada.***

Nivel de alteración más superficial del sustrato rocoso formado por margas y margocalizas meteorizadas de color marrón grisáceo o amarillento con tonos blancos. Presentan precipitaciones de óxido de color rojo y negro asociados a planos de discontinuidad de dirección y buzamiento variable. Contiene nódulos de carbonato de tamaño máximo observado 1 cm.

Se presenta alternando zonas muy meteorizadas (un grado de alteración IV) con otras más competentes (grado de alteración según escala de ISRM), sin presentar un contacto neto con la arcilla margosa de la Capa 3.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

En ensayos de compresión simple realizados en el estudio previo, se obtuvieron valores variables de resistencia entre 3.7 y 26 Kp/cm^2, con una densidad aparente también del orden de 2.30 T/m^3, quedando asociada la variación en los valores de resistencia a los distintos grados de meteorización del material.

En los sondeos realizados se ha observado su presencia con el siguiente espesor:

- En S-1: 0.45 m (de 2.85 m a 3.30 m de profundidad)
- En S-2: no se observa
- En S-3: 3.73 m (de 3.37 m a 7.10 m de profundidad)
- En S-4: no se observa.

De nuevo, en ninguno de los ensayos de penetración dinámica realizados en la parcela se considera que se ha alcanzado este nivel (al haber obtenido rechazo en las gravas de la capa 2), si bien de forma general, cabe asociar a este nivel valores de golpeo N_{20} superiores a 20 hasta el rechazo.

- ***CAPA 5: Margocalizas grises.***

Se incluye en esta capa los materiales del sustrato rocoso constituido por margocalizas de color gris, pudiendo presentar en la zona más superficial, pequeños niveles intercalados más margosos con un grado de alteración variable.

Presenta laminación planar con buzamientos muy variables: desde horizontales a pseudoverticales. Contiene además planos de fractura de dirección y buzamiento variables, con superficies y bordes rugosos, y con precipitaciones de óxidos de color naranja y negro. Se obtienen así valores de RQD variables, considerando un valor medio entorno a 50.

En los ensayos de resistencia a compresión simple realizados sobre testigos obtenidos en los sondeos, se han obtenido valores entre 42.1 y 212.4 kp/cm^2, con una densidad aparente del orden de 2.50 T/m^3

En los sondeos realizados se ha observado su presencia a partir de las siguientes profundidades:

- En S-1: 3.30 m
- En S-2: 3.10 m
- En S-3: 7.10 m

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- En S-4: 5.45 m

Teniendo en cuenta los parámetros geomecánicos observados, y aplicando la clasificación de Bieniawski para la caracterización de macizos rocosos, obtendríamos un valor del índice RMR de 52 que clasificaría el macizo como de calidad media.

CLASIFICACION GEOMECANICA DE BIENIAWSKI (1979)

Parámetros de Clasificación

1	Resistencia de la roca sana	Carga puntual	>100 kp/cm²	40-80 kp/cm²	20-40 kp/cm²	10-20 kp/cm²	Compresión simple (kp/cm²)		
		C. simple	>2500 kp/cm²	1000-2500 kp/cm²	500-1000 kp/cm²	250-500 kp/cm²	50-250	10-50	10
	Valoración		**15**	**12**	**7**	**4**	**2**	**1**	**0**
2	RQD		90 - 100 %	75 - 90 %	50 - 75 %	25 - 50 %	< 25 %		
	Valoración		**20**	**17**	**13**	**8**	**3**		
3	Separación entre diaclasas		> 2 m	0.6 - 2.0 m	0.2 - 0.6 m	0.06 - 0.2 m	> 0.06 m		
	Valoración		**20**	**15**	**10**	**8**	**5**		
4	Estado de las diaclasas		Muy rugosas. Discontinuas. Sin separaciones. Bordes sanos y duros.	Ligeramente rugosas. Abertura < 1 mm. Bordes duros	Ligeramente rugosas. Abertura < 1 mm. Bordes blandos	Espejos de falla o con relleno < 5 mm o abiertas 1-5 mm. Diaclasas continuas	Relleno blando > 5 mm o abertura > 5 mm. Diaclasa continua.		
	Valoración		**30**	**25**	**20**	**10**	**0**		
5	Agua freática	Caudal por 10 m de tunel	Nulo	< 10 litos/min	10-25 litros/min	25-125 litros/min	>125 litros/min		
		Relación entre la presión del agua y la tensión principal mayor	0	0.0-0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	>0.5		
		Estado general	Seco	Lig. Humedo	Húmedo	Goteando	Fluyendo		
	Valoración		**15**	**10**	**7**	**4**	**0**		

Corrección por la orientación de las diaclasas.

Dirección y buzamiento		Muy favorable	Favorables	Medias	Desfavorables	Muy desfavorables
Valoración para	Túneles	0	-2	-5	-10	-12
	Cimentaciones	0	-2	-7	-15	-25
	Taludes	0	-2	-25	-50	-60

Clasificación

Clase	I	II	III	IV	V
Calidad	Muy Buena	Buena	Media	Mala	Muy mala
Valoración RMR	100 - 81	80 - 61	61 - 41	40 - 21	< 20

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.2.- OTROS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.

A partir de las características geotécnicas definidas, se resumen a continuación otros parámetros geotécnicos asociables a las capas de terreno natural definidas en el punto anterior:

- Capa 1: Arcillas arenosas.

Densidad aparente: ≈ 2.0 T/m^3

Cohesión (c'): ≤ 0.2 Kp/cm^2

Rozamiento interno (ϕ'): ≤ 21º

Coeficiente de balasto placa de 30x30 (K_{30}): ≈ 3.0 kp/cm^3

- Capa 2: Gravas arcilloarenosas.

Densidad aparente: ≈ 2.2 T/m^3

Cohesión (c'): ≤ 0.1 Kp/cm^2

Rozamiento interno (ϕ'): ≤ 30º

Coeficiente de balasto placa de 30x30 (K_{30}): ≈ 10.0 kp/cm^3

- Capa 3: Arcilla margosa.

Densidad aparente: ≈ 2,0 T/m^3

Cohesión (c'): ≤ 0.2 Kp/cm^2

Rozamiento interno (ϕ'): ≈ 27º

Coeficiente de balasto placa de 30x30 (K_{30}): ≈ 4.0 kp/cm^3

- Capa 4: Marga y margocaliza alterada.

Densidad aparente: ≈ 2.3 T/m^3

Resistencia media a compresión simple de la matriz rocosa alterada: ≈ 15.0 Kp/cm^2

Coeficiente de balasto placa de 30x30 (K_{30}): ≈ 20.0 kp/cm^3

- Capa 5: Margo caliza gris.

Densidad aparente: ≈ 2.5 T/m^3

Resistencia media a compresión simple de la matriz rocosa (sana): ≈ 80 Kp/cm^2

RQD: ≈ 50

Coeficiente de balasto placa de 30x30 (K_{30}): ≈ 300 kp/cm^3

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.3.- PRESENCIA DE AGUA EN EL TERRENO.

Para el control del nivel freático, se instaló tubería piezométrica en los sondeos S-1 y S-4. En fecha 08/03/2010 se ha medido un nivel de lámina de agua a una profundidad de 0.87 m, en el S-1 y a 2.19 m en el S-4. Esta profundidad corresponde al nivel de gravas arenosas de la Capa 2 en el caso del S-1 y arcillas marrones amarillentas de la Capa 1 en el caso del S-4. Estos niveles pueden haberse visto afectados por la elevada pluviometría de los días previos a la medida (pudiendo haber "rellenado" el piezómetro desde superficie).

La permeabilidad asociable a los materiales arcillosos de la Capa 1 puede considerarse variable de baja a media en función de las proporciones de las diferentes fracciones granulométricas (más elevada en zonas con mayor contenido de arena y grava. A las gravas de la Capa 2 cabe asociar una permeabilidad media a alta.

(En otras investigaciones realizadas en el Polígono Industrial de Aoiz, se observó como durante la extracción del agua de perforación en algún sondeo mediante el empleo de bomba eléctrica con un caudal de bombeo constante de unos 340 litros/hora, apenas se rebajo el nivel de agua tras un periodo de bombeo de unos 15 minutos).

Por otro lado la matriz del sustrato rocoso puede considerarse de muy baja permeabilidad. La diferencia de permeabilidad asociada a los materiales cuaternarios (Capas 1 y 2) y al sustrato rocoso alterado o sano (Capas 3 a 5), provoca la circulación de aguas que percolan desde superficie, inmediatamente por encima del sustrato rocoso, canalizándose a favor de los niveles más permeables de la Capa 2 y a favor de las fisuras y planos de discontinuidad de la roca (meteorizada y sana). Así, cabe asociar variaciones en profundidad del nivel de agua de carácter estacional o coincidiendo con fechas posteriores a aguaceros intensos.

Considerando las características de las capas geotécnicas definidas en el punto 4.1., se indica a continuación valores estimados de permeabilidad* asociables a las capas de terreno natural, en aplicación del documento básico HS 1 del CTE:

- *CAPAS 1 (Arcillas arenosas).* Permeabilidad K ≈ de 10^{-1} a 10^{-4} cm/sg
- *CAPAS 2 (Gravas arcilloarenosas)* Permeabilidad K ≈ de 1.0 a 10^{-2} cm/sg
- *CAPAS 3, 4 Y 5 (Sustrato rocoso).* Permeabilidad K ≈ $<10^{-6}$ cm/sg**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

* Los parámetros dados consideran valores medios de permeabilidad de terrenos naturales recogidos en el DB SE-C del CTE y *E. Custodio / M.R. Llamas 1996*.

** Permeabilidad asociable a la matriz rocosa. La permeabilidad del conjunto del macizo rocoso queda condicionada por la presencia de planos de discontinuidad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

5.- RESUMEN DE RESULTADOS. CONSIDERACIONES SOBRE LA CIMENTACIÓN.

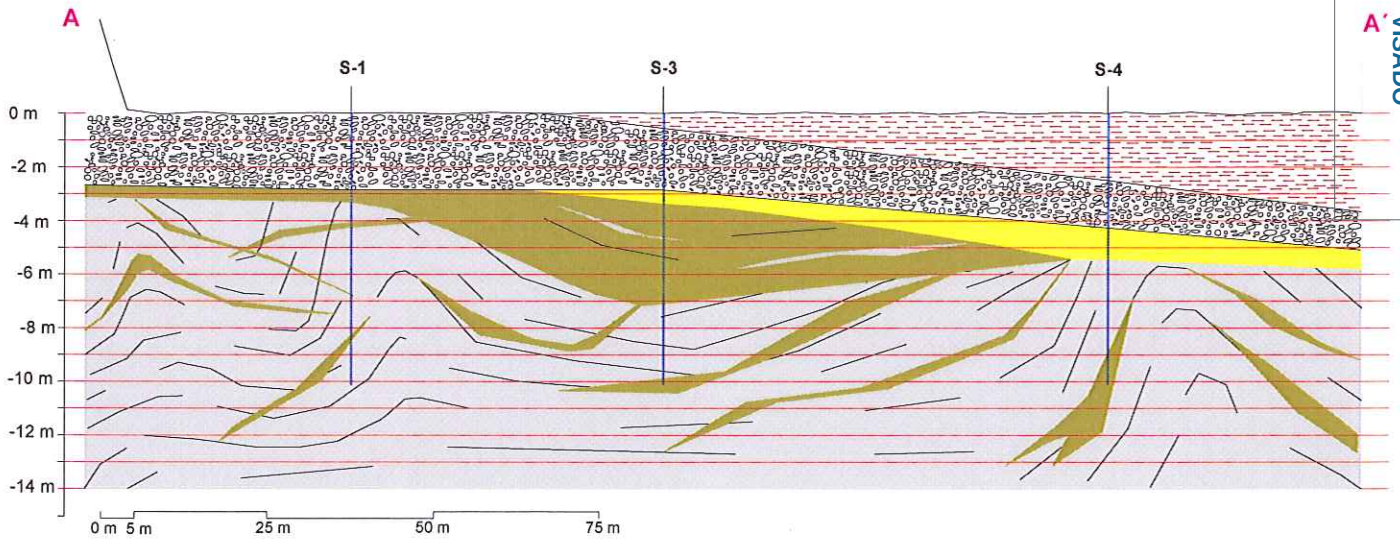
5.1.- PERFIL GEOTÉCNICO DEL TERRENO.

De acuerdo con los datos obtenidos en los puntos de investigación, se ha definido un perfil del terreno constituido por las siguientes capas:

- *CAPA 1: ARCILLAS ARENOSAS.*
- *CAPA 2: GRAVAS ARCILLOARENOSAS.*
- *CAPA 3: ARCILLA MARGOSAS.*
- *CAPA 4: MARGAS Y MARGOCALIZAS ALTERADAS.*
- *CAPA 5: MARGOCALIZA GRIS.*

En el apartado 4.1 se han descrito las características geotécnicas y el espesor de estos materiales.

Se incluye a continuación tres secciones simplificadas del perfil del terreno estimado en la zona de estudio, pudiendo consultarse su orientación en el croquis del anexo 1.

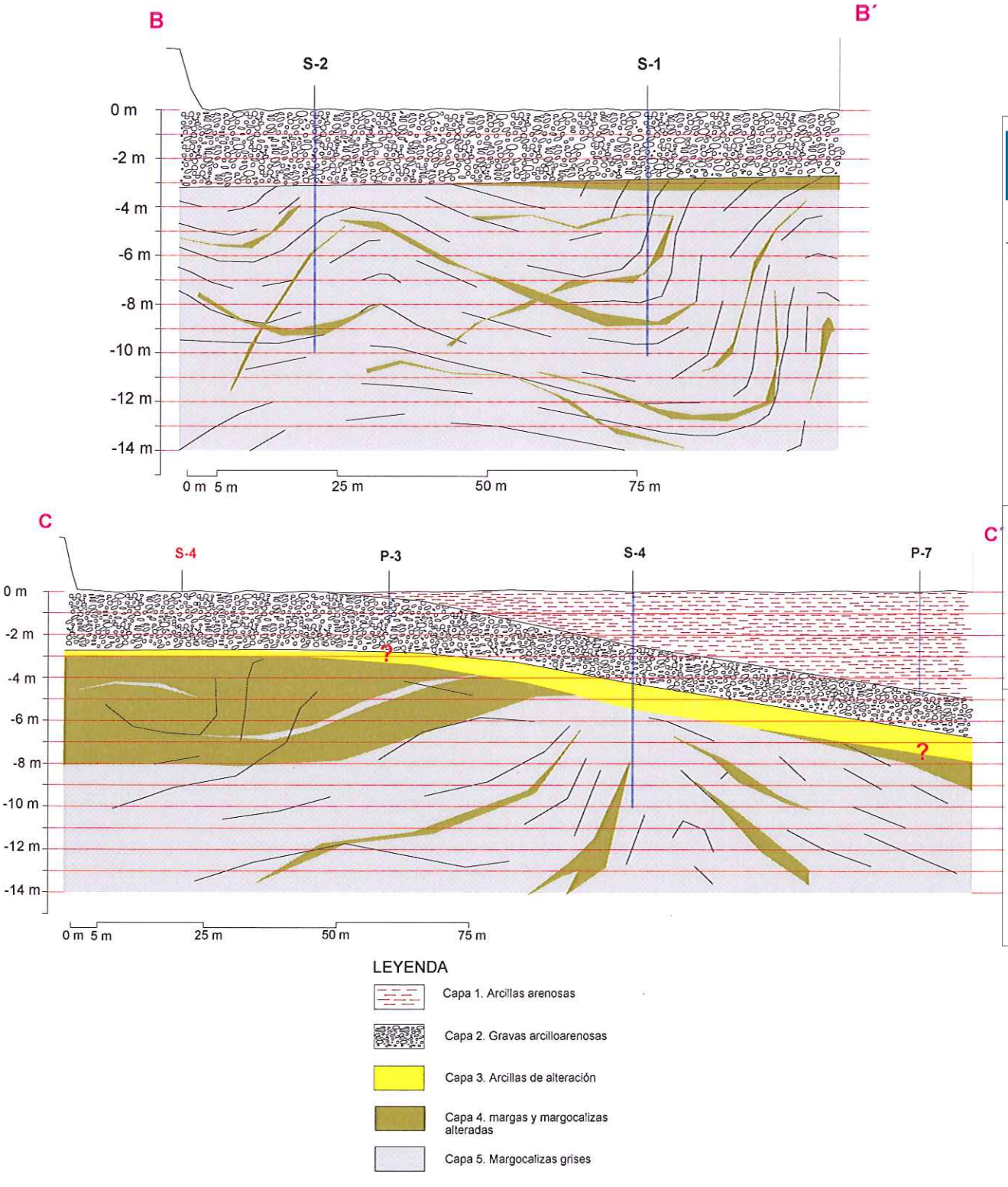


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE660)

NAVARRA NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

5.2.- CONSIDERACIONES SOBRE LAS ALTERNATIVAS DE CIMENTACIÓN.

Según la información suministrada por el cliente, la futura actuación contempla la construcción de un edificio industrial principal con oficinas y otras estructuras de menor entidad (PCI, torres de refrigeración,...). La cota del terreno en el momento del reconocimiento es similar a la de apoyo de soleras de la futura nave, no estando prevista la realización de movimientos de tierra relevantes.

En la zona noroccidental de la parcela afloran en superficie las gravas arcilloarenosas de la Capa 2, hacia el extremo suroriental (zona no excavada) sobre las gravas de la Capa 2 se superponen las arcillas arenosas de la Capa 1, con un espesor variable. Así, en la zona de "oficinas" se estima un espesor de unos tres metros, en la zona de "P.C.I" un espesor de unos cinco metros y en la zona de "almacenamiento de residuos" un espesor de unos seis metros.

Por debajo de la Capa de gravas es de esperar en todos los casos la presencia del sustrato rocoso (con un grado de alteración variable) a partir de unos tres metros en la zona noroccidental y a partir de 5.5 metros en la zona de "oficinas".

Con este perfil, de forma general se considera como mejor opción de cimentación superficial desde un punto de vista técnico-económico, el **apoyo** de los elementos de cimentación **sobre el nivel de gravas arcilloarenosas de la Capa 2.** El apoyo del edificio industrial y oficinas se podrá materializar de forma directa (zona noroccidental) y mediante pozos de cimentación (en la zona suroriental).

Para las pequeñas estructuras aisladas situadas en el extremo suroriental de la parcela ("P.C.I." y "zona de almacenamiento de residuos"), donde el espesor de arcillas de la Capa 1 presenta espesores importantes, se analizará también un apoyo superficial sobre las arcillas arenosas superficiales.

También existe la posibilidad de cimentación sobre el sustrato rocoso, si bien la presencia heterogénea de niveles de alteración superficial (Capas 3 y 4), harían recomendable alcanzar un nivel de roca sana (Capa 5) que minimizase posibles efectos de asientos diferenciales. Estos requerirían en gran parte de la parcela la realización de cimentaciones profundas, considerando en general que no presentaría ventajas técnico-económicas frente a un apoyo superficial y/o por pozos sobre las gravas de la Capa 2, siempre que lo permitan las cargas transmitidas por la cimentación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Por último **se desaconseja la materialización de apoyos sobre diferentes capas, entre elementos de cimentación ligados estructuralmente**, evitando con ello la formación de asientos diferenciales de envergadura.

Se analizan a continuación las alternativas de cimentación planteadas.

5.2.1. Cimentación superficial con apoyo en las gravas arcilloarenosas de la Capa 2.

El material de la Capa 2 ha sido caracterizado como de estructura predominantemente granosostenida, presentando una variabilidad granulométrica tanto en profundidad como lateralmente. Esta variabilidad se traduce en los ensayos de penetración dinámica realizados, en registros de golpeos a la penetración variables (con valores N_{20} superiores a 10).

Debido a la naturaleza predominantemente granular de los materiales de esta capa, se considera que procede el análisis de la tensión admisible del terreno considerándolo como un suelo de cohesión muy reducida ($c' \approx 0$) y ángulo de rozamiento interno correlacionable con los resultados de los ensayos de resistencia a la penetración dinámica pesada llevados a cabo sobre la planta de la parcela.

Puede estimarse para el material no cohesivo una resistencia al corte y una deformabilidad en función de las distintas correlaciones empíricas con los resultados de los ensayos de penetración dinámica.

A los efectos de cálculo de tensión admisible por cuestiones de seguridad frente al hundimiento del terreno debe estimarse un N_{20} representativo de la profundidad por debajo de la cota de apoyo afectada por las cuñas de rotura, mientras que a los efectos de cálculo de tensión admisible por cuestiones de admisibilidad de asientos debe estimarse un N_{20} representativo de la profundidad por debajo de la cota de apoyo afectada por el bulbo de tensiones (ponderado en función de su profundidad respecto del nivel de apoyo).

ANÁLISIS DE LA CARGA ADMISIBLE POR SEGURIDAD FRENTE AL HUNDIMIENTO DEL TERRENO

A los efectos de cálculo de tensión admisible por cuestiones de seguridad frente al hundimiento del terreno se estima un N_{20} representativo de la profundidad por debajo de la cota de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

apoyo afectada por las cuñas de rotura suficientemente conservador en sentido estadístico, de N_{20} = 20

A este valor se le aplica un coeficiente de corrección Csp = 1,25 por penetrómetro DPSH, resultando valores de cálculo $N^*_{spt} \approx 25$

**Si bien existen otros coeficientes de mayoración y reducción del golpeo en función de la profundidad del nivel de golpeo y presencia de nivel freático, no se consideran por la naturaleza del terreno observado.*

A partir de este valor se considera un valor de la resistencia al corte (ángulo de rozamiento interno): $\phi' \approx$ 32 º (ver Bowles 1996).

Para una cimentación por zapatas aisladas de 1,50 x 1,50 m de anchura (se ha adoptado como dimensión típica) apoyadas en la grava arcilloarenosa de la Capa 2, a partir de al menos 1.0 m de profundidad, sometidas a cargas verticales, en base al ángulo de rozamiento interno estimado empíricamente a partir de la resistencia a la penetración dinámica, se podría considerar una carga admisible (F>3) de cimentación por criterios de seguridad frente al hundimiento de al menos 3,0 kp/cm^2 (0,3 MPa) (ver Brinch Hansen 1970).

Sin embargo es necesario comentar la cuestión de los **asientos** que pueden esperarse para una cimentación como la definida en el párrafo anterior. Una evaluación precisa de los mismos implica el conocimiento de la deformabilidad de la capa de grava arenosa. Acudiendo a la formulación empírica que establezca correlación entre la carga admisible por asientos en materiales granulares y los resultados N_{20} de los ensayos de penetración dinámica y las dimensiones de zapata (ver Terzaghi y Peck, 1967), se obtendría lo siguiente:

ANÁLISIS DE LA CARGA ADMISIBLE POR CRITERIO DE LIMITACION DE ASIENTOS

A los efectos de cálculo de tensión admisible por cuestiones de admisibilidad de asientos se estima un N_{20} representativo de la profundidad por debajo de la cota de apoyo afectada por el bulbo de tensiones (ponderado en función de su profundidad respecto del nivel de apoyo), tomándose en este caso de nuevo un valor N_{20} = 20

Con ello, **para una cimentación por zapatas aisladas** de 1,50 x 1,50 m de anchura (se ha adoptado como dimensión típica) **apoyadas** en la grava arcilloarenosa de la Capa 2, **a partir de 1.0 m de profundidad**, en base a correlaciones con los ensayos de penetración dinámica , **se**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

recomienda una carga admisible por criterios de asientos **no superior a 2.0 kp/cm^2 (0,20 MPa)** (ver Terzaghi y Peck 1948), deduciéndose que para dicha carga los asientos máximos estimados resultarían inferiores a una pulgada **(≤ 25 mm)**, que se consideran tolerables para este tipo de materiales y para la mayor parte de las estructuras de edificación.

Para la aplicación de las cargas recomendadas se supone que se siguen las reglas de buena práctica para cimentaciones en gravas:

- Limpieza y cuidadosa preparación de la superficie de apoyo retirando el material que eventualmente puede caer de las paredes de la excavación o pozo.
- Reducción al máximo del tiempo que media entre el descubrimiento de la superficie de apoyo y su hormigonado.

5.2.2. Cimentación superficial con apoyo en las arcillas arenosas de la Capa 1.

Considerando la naturaleza fundamentalmente cohesiva de los materiales de esta capa, a la hora de plantear su aprovechamiento como nivel de apoyo de una cimentación, deben valorarse los siguientes aspectos. Si bien es posible definir una carga admisible por criterios de hundimiento para una cimentación con apoyo sobre materiales arcillosos a partir de valores de cohesión, **la mayor limitación de estas cimentaciones deriva de la admisibilidad de los asientos producidos**. En el caso que nos ocupa, los materiales arcillosos de la Capa 1, se han caracterizado como de consistencia consistente a muy consistente, de plasticidad media a alta y con una humedad variable.

La estimación de asientos en cimentaciones superficiales sobre materiales cohesivos se basa en el ensayo edométrico. A estos, habría que añadir según el caso, los correspondientes a los niveles infrayacentes.

ENSAYOS EDOMETRICOS

El ensayo edométrico caracteriza las propiedades de deformación del material saturado, sometido a un estado de tensiones definido por una carga vertical y la imposibilidad de deformación lateral del perímetro de la muestra. En el ensayo se permite el drenaje por la cara superior e inferior de la muestra. Los resultados que se buscan, a efectos del presente informe, son las estimaciones previas de los valores de los índices:

Indice de compresibilidad en rama de carga noval (C_c)

Indice de compresibilidad en rama de descarga (C_s)

Indice de huecos e_0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

de cada una de las muestras representativas de los estratos de terreno compresible situados por debajo del nivel de apoyo de las estructuras de cimentación, que permitan estimar los asientos ante las cargas previstas.

Para la estimación de los índices de compresibilidad en el laboratorio se somete a cada muestra representativa de un estrato concreto del terreno a un estado previo de saturación, lo que constituye un caso que únicamente se reproducirá en el terreno real en las circunstancias más desfavorables en cuanto a la generación de asientos.

CALCULO DE ASIENTOS

Para la estimación de los asientos empleando el denominado Método edométrico, en esencia se utilizan los datos de ensayos de consolidación unidimensional del suelo (ensayo edométrico) para predecir los asientos en condiciones convencionales, muy desfavorables. Este método fue inicialmente propuesto por Terzaghi.

Existen unos criterios habituales en la estimación del asiento total (δ_t) en función del asiento de consolidación unidimensional (δ_{1xD}). A estos efectos se divide el asiento total (δ_t) en asiento inicial (δ_i) y de consolidación (δ_c) de tal manera que : $\delta_t = \delta_i + \delta_c$

- Para arcillas sobreconsolidadas se admite que $\delta_t \cong \delta_{1xD}$
- Para arcillas normalmente consolidadas se admite que $\delta_c \cong \delta_{1xD}$ y que $\delta_i \cong 0.1\ \delta_t$ por tanto se admite que $\delta_t \cong 1.11\ \delta_{1xD}$

Estos coeficientes del tipo 11% están fuera de lugar en los niveles de precisión que se manejan en los cálculos.

Si bien no se han realizado ensayos edométricos en la presente campaña de investigación, se dispone de edómetros realizados en la fase previa de investigación.

Para la estimación de asientos, deben considerarse las dimensiones de la cimentación y el espesor de los materiales afectados por la carga transmitida. En la parcela estudiada existe cierta variabilidad en el espesor de los materiales arcillosos (con espesores máximos de hasta 5 metros en el límite suroriental), por lo que el análisis de los posibles asientos derivados deberá realizarse una vez definidas las características de los elementos constructivos y su situación.

De forma orientativa, a partir de los ensayos edómetricos realizados sobre muestras inalteradas de la investigación previa, se ha realizado una estimación de posibles asientos para cimentaciones superficiales con apoyo a partir de 1.0 m de profundidad con transmisión de cargas sobre los materiales arcillosos de la Capa 1.

De acuerdo con ello, **considerando una cimentación superficial mediante zapatas aisladas, cargando una superficie de 1.5 x 1.5 m (se toma como dimensión típica), apoyadas sobre los materiales de la Capa 1 a partir de 1.0 metros de profundidad, se recomienda considerar una carga admisible por citerior de asientos no superior a 1.0 kp/cm^2 (0.10 MPa)**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

La carga propuesta presentaría un coeficiente de seguridad frente a hundimiento F > 3, estimándose que los asientos máximos no superarían los tres centímetros (≈ 3.0 cm), considerando un espesor de material arcilloso de unos cuatro metros.

Para esta estimación se ha considerado que las arcillas están sobreconsolidadas (con una presión de la menos 1.0 kp/cm^2), utilizando los valores de índice de huecos e_0 de 0.636, un índice de compresibilidad c_c de 0.105 y un índice de hinchamiento c_s de 0.035.

Por último, resulta recomendable la ejecución de cimentaciones corridas y/o mediante vigas de cimentación conectadas ortogonalmente, tendentes a minimizar asientos diferenciales.

Para la aplicación de la carga recomendada deberá además cumplirse que:

- La profundidad de apoyo se sitúa sobre el nivel de arcillas de la Capa 1 al menos a 1.0 metro de profundidad, de forma que el terreno afectado por las cargas de cimentación no sea afectado de forma sustancial por procesos de desecación superficial.
- Se realiza una limpieza y cuidadosa preparación de la superficie de apoyo retirando el material que eventualmente puede caer de las paredes de la excavación o pozo.
- Se reduce al máximo el tiempo que media entre el descubrimiento de la superficie de apoyo y su hormigonado (cubriendo inmediatamente la superficie de apoyo con hormigón de limpieza).

Considerando que la carga admisible recomendada esta ligada al asiento máximo esperado, si así lo requiere el peticionario, Laboratorio de Ensayos Navarra S.A. proporcionará sin cargo adicional otras estimaciones de asientos para diferentes cargas y dimensiones de cimentación.

5.2.3. Cimentación con apoyo en la margocaliza gris de la Capa 5.

En el caso de requerir cargas superiores a la carga admisible recomendada para apoyos superficiales, deberá recurrirse a una cimentación con apoyo sobre la margocaliza gris (Capa 5). Considerando que la presencia de esta capa se produce a partir de profundidades variables entre 3 y 8 metros, y la presencia heterogénea de niveles de alteración superficial (Capas 3 y 4), la homogenización de apoyos sobre este material requeriría (al menos en parte) la ejecución de una

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

cimentación profunda. Para garantizar un empotramiento en el sustrato rocoso sano, se recomienda la ejecución de pilotes in situ o micropilotes, asegurando con ello que se pueden atravesar los niveles heterogéneos de alteración superficial.

En los ensayos de laboratorio se han obtenido valores de resistencia a compresión simple entre 42.1 y 212.4 kp/cm^2, presentando zonas con laminación y algunos planos de fractura de dirección y buzamiento variable, asignándole un valor medio de RQD del orden de 50 y un valor RMR de 52.

Para el dimensionamiento de los pilotes se recomienda considerar un valor medio de resistencia a compresión simple de 80 kp/cm^2. Con ello para una cimentación de tipo profundo por pilotes sometidos a cargas estáticas, verticales, empotrados en la margocaliza gris de la Capa 5, se propone el dimensionamiento para una resistencia unitaria por punta (r_p) de 40 kp/cm^2 (4,0 MPa) y una resistencia unitaria por fuste de la parte empotrada en el sustrato (r_f) no superior a 4.0 kp/cm^2 (0,4 MPa).

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

5.3.- AGRESIVIDAD DEL TERRENO AL HORMIGÓN.

Los ensayos químicos realizados sobre las muestras de suelo tomadas en los sondeos, no determinan que el terreno pueda calificarse como agresivo para el hormigón.

5.4.- OTRAS CONSIDERACIONES.

Aspectos de sismicidad.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, a la zona de estudio se le asigna un valor de aceleración sísmica básica (a_b) de 0.05 g, y un coeficiente de contribución (k) de 1.0.

Para la aceleración sísmica de cálculo (a_c) los materiales arcillosos y granulares de las Capas 1 y 2 pueden considerarse Terreno Tipo III, el sustrato rocoso alterado de la Capa 4 puede considerarse Terreno Tipo II, y la margocaliza gris de la Capa 5 Terreno Tipo I.

Excavabilidad de los materiales.

La excavación de los materiales descritos en las Capas 1 a 3 podrá realizarse mediante medios mecánicos normales de retroexcavación. La excavabilidad del sustrato rocoso sano viene condicionada por su dureza y estructura. No disponiendo de datos concretos sobre velocidad de propagación sísmica (valores utilizados generalmente para la determinación del grado de excavabilidad en macizos rocosos), a partir de los datos de resistencia a compresión simple, se considera que la profundización en las Capas 4 y 5, requerirá al menos en parte la fracturación del material (empleo de martillos hidráulicos) previamente a la excavación.

Estabilidad en taludes de excavación.

Según lo expuesto en el punto 1.1, la futura actuación no contempla la ejecución de nuevas excavaciones o desmontes permanentes. La estabilidad del talud existente actualmente en el linde noroccidental de la parcela, queda fuera del alcance del presente estudio.

Por último, la ejecución de pozos de cimentación así como otras excavaciones temporales para la instalación de servicios enterrados requerirá de excavaciones temporales. Para otras

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE860)

NAVARRA NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)

excavaciones, de forma cualitativa puede establecerse que la naturaleza fundamentalmente cohesiva de los materiales de la Capa 1, da pie a considerar taludes verticales estables a corto plazo en estos materiales, hasta profundidades de tres metros. Por otro lado las gravas de la Capa 2, pudieran presentar procesos de inestabilidad locales en zonas de escasa cohesión, agravándose ante la presencia de nivel de agua en su seno. Por ello, previamente a la ejecución de dichas excavaciones temporales se recomienda verificar la presencia del nivel de agua en el terreno, recurriendo a sistemas de bombeo o drenaje previos a la excavación, deprimiendo el nivel de agua hasta cotas inferiores a la de excavación.

Pamplona, 10/03/2010

LABORATORIO DE ENSAYOS
SAIAKUNTZEN LABORATEGIA
NAVARRA NAFARROA
ARQUITECTOS TECNICOS
ARKITEKTO TEKNIKOAK

Fdo.: Jesús del Castillo
Geólogo (colegiado nº: 3155)
Dtor. Área de Mec. de Suelos

Fdo.: Adriana Beraza
Geóloga (colegiada nº: 3572)
Tco. Área de Mecánica de Suelo

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE860)

NAVARRA
NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías

CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

ANEXO -1.

SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE ENSAYO, PERFILES DEL TERRENO Y FOTOGRAFÍAS DE LA PARCELA.

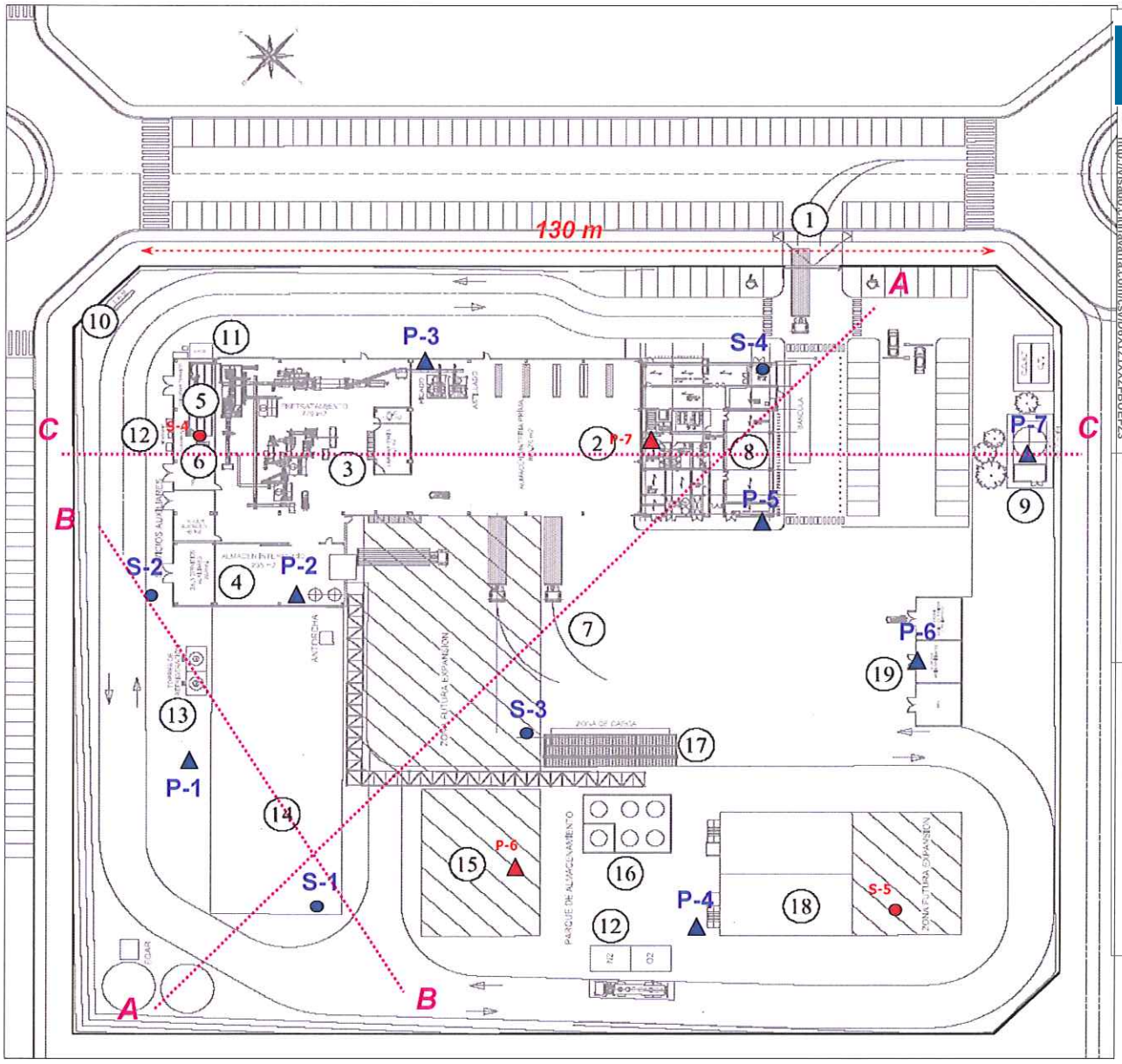
LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
Pol. Industrial de Landaben, calle L y B – 31012 PAMPLONA
Tfnos.: 948 187353 y 948 188246 – Fax: 948 188388
Web: www.labensa.com
e-mail: labensa@labensa.com
LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC (413/LE1106 Y 413/LE860)

NAVARRA NAFARROA

- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Estudios Geotécnicos y Geológicos
- Química y Microbiología
- Control Acústico y Medioambiental
- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías

CERTIFICACION AMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2004 (GA-2005/0153)

ESQUEMA DE SITUACIÓN DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN



Sondeo mecánico

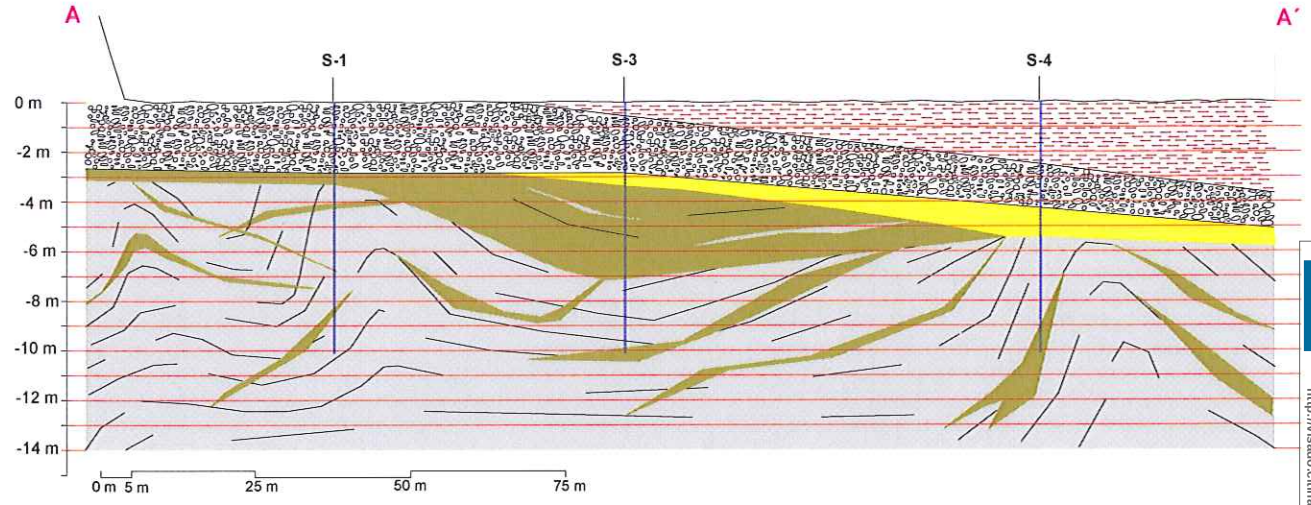
Ensayo de penetración dinámica DPSH

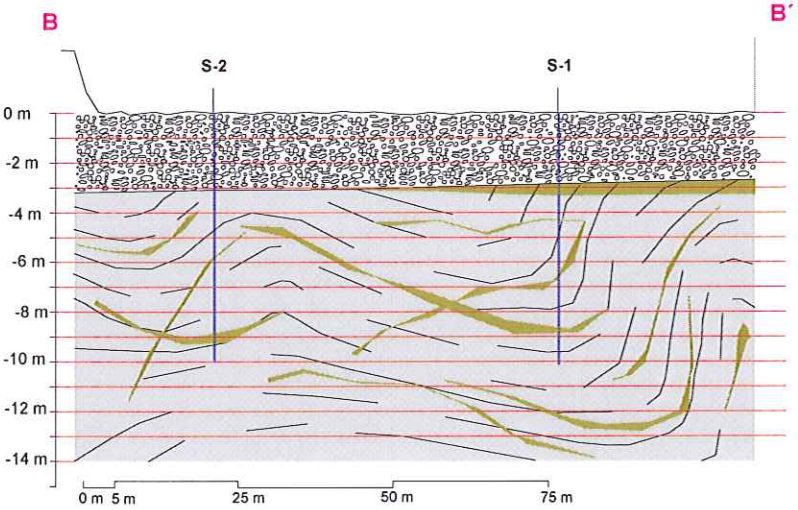
Perfil litológico

Sondeos y ensayos de penetración, de investigación previa

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

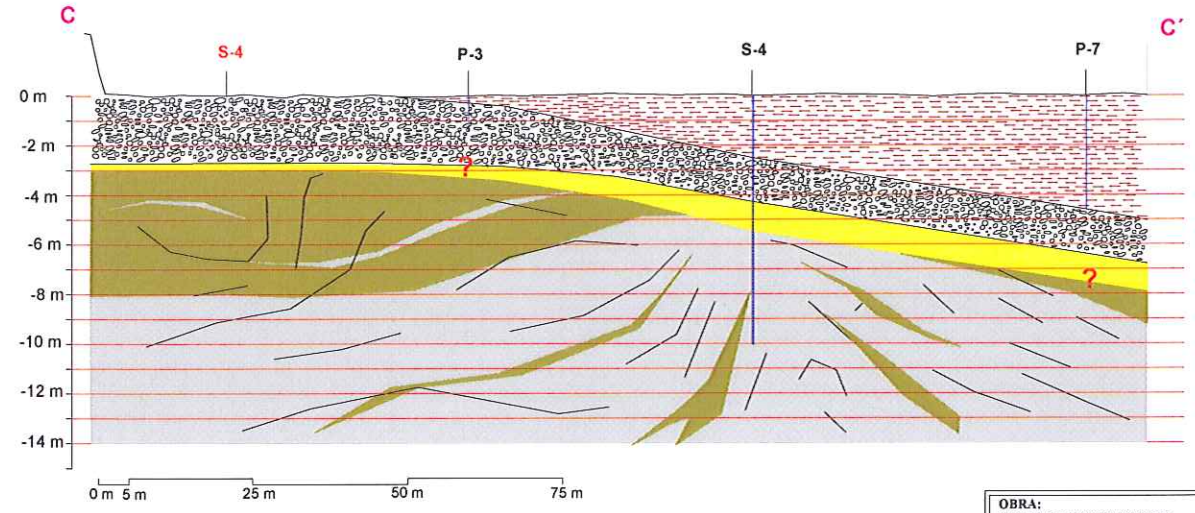
PERFILES LITOLÓGICOS ESTIMADOS





LEYENDA

- Capa 1. Arcillas arenosas
- Capa 2. Gravas arcilloarenosas
- Capa 3. Arcillas de alteración
- Capa 4. margas y margocalizas alteradas
- Capa 5. Margocalizas grises



OBRA: *ICTS BIOCOMBUSTIBLES DE 2ª GENERACIÓN. AOIZ*	
INFORME GEOTECNICO Nº: *14911/2010/1391*	
Marzo 2010	
LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA S.A. (LABENSA)	NAVARRA NAFARROA

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022

VISADO

DB HS – Salubridad

CUMPLIMIENTO CTE DB HS

ÍNDICE

1. HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD 4
   1.1 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO 4
   1.2 SUELOS 5
   1.3 FACHADAS Y MEDIANERÍAS DESCUBIERTAS 7
   1.4 CUBIERTAS, TERRAZAS Y BALCONES 8
      1.4.1 PARTE 1 8
      1.4.2 PARTE 2 9
2. HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS NO PROCEDE 10
3. HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR NO PROCEDE 10
4. HS4. SUMINISTRO DE AGUA 11
   4.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO 11
      4.1.1 CAUDAL MÍNIMO PARA CADA TIPO DE APARATO. 11
      4.1.2 PRESIÓN MÍNIMA 11
      4.1.3 PRESIÓN MÁXIMA. 12
   4.2 DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS. 12
      4.2.1 RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO. 12
      4.2.2 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN 12
      4.2.3 DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS 12
      4.2.4 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN 13
   4.3 DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE 14
   4.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS (NO PROCEDE) 15
      4.4.1 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE IMPULSIÓN DE ACS 15
      4.4.2 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE RETORNO DE ACS 15
      4.4.3 CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES 16
      4.4.4 CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO 16
      4.4.5 CÁLCULO DE DILATADORES 17
   4.5 DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN (NO PROCEDE) 18
      4.5.1 DIMENSIONADO DE LOS CONTADORES 18
      4.5.2 CÁLCULO DEL GRUPO DE PRESIÓN. 18
      4.5.3 DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA 18
5. HS5. EVACUACIÓN DE AGUAS 18

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfitinavarra.com/csv/DM1ZXXXXXXXXBUEFXX
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/12/2022
VISADO

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL: ***18***
5.1.1 OBJETO: *18*
5.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL ALCANTARILLADO DE ACOMETIDA: *18*
5.1.3 COTAS Y CAPACIDAD DE LA RED: *19*
5.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS PARTES. ***19***
5.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO: *19*
5.2.2 PARTES ESPECÍFICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN: *19*
5.2.3 MATERIALES DE LAS CANALIZACIONES: *20*
5.2.4 ***REGISTROS:*** *ACCESIBILIDAD PARA REPARACIÓN Y LIMPIEZA*
5.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES
5.3.1 SUMIDEROS *23*
5.3.2 CANALONES *23*
5.3.3 BAJANTES *23*
5.3.4 COLECTORES *24*
5.3.5 ACCESORIOS *24*
6. HS6. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN NO PROCEDE ***24***

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.gitnavarra.com/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Cumplimiento del CTE HS. Salubridad.

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

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 ta 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.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

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.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

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.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

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.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

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 punto terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

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.

13.6 Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón

Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/ESX1Z1XXZFBUEF2
Fecha: 14/2/2022
Nº. 2022-291-0
VISADO

1. HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1.1 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Presencia de agua	☒ baja	☐ media	☐ alta

Coeficiente de permeabilidad del terreno: Arcillas arenosas	$K_S = 10^{-1}$ a 10^{-4} cm/s (01)
Gravas arcillorenosas	$K_S = 1$ a 10^{-2} cm/s (01)
Sustrato rocoso	$K_S = 10^{-6}$ cm/s (01)
Grado de impermeabilidad	1 (02)

Tipo de muro	☐ de gravedad (03)	☒ flexorresistente (04)	☐ pantalla (05)
Situación de la impermeabilización	☐ interior	☒ exterior	☐ parcialmente estanco (06)
Condiciones de las soluciones constructivas	I2+I3+D1+D5 (07)		

(01) Este dato se obtiene del informe geotécnico

(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE

(03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

(04) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

(05) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.

(06) Muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

(07) Este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE

Tabla 2.1 *Grado de impermeabilidad* mínimo exigido a los muros

	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
Presencia de agua	**$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s**	**$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s**	**$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s**
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfitnavarra.com/c/VDS/1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de impermeabilidad	*Muro de gravedad*			*Muro flexorresistente*			*Muro pantalla*		
	Imp. interior	Imp. exterior	*Parcialmente estanco*	Imp. interior	Imp. exterior	*Parcialmente estanco*	Imp. interior	Imp. exterior	*Parcialmente estanco*
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤2	C3+I1+D1+D3 (3)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 (3)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 (2)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 (1)		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

(1) Solución no aceptable para más de un sótano.
(2) Solución no aceptable para más de dos sótanos.
(3) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

1.2 SUELOS

Presencia de agua	☒ baja	☐ media	☐ alta

Coeficiente de permeabilidad del terreno: Arcillas arenosas	$K_S = 10^{-1}$ a 10^{-4} cm/s (01)
Gravas arcillorenosas	$K_S = 1$ a 10^{-2} cm/s (01)
Sustrato rocoso	$K_S = 10^{-6}$ cm/s (01)
Grado de impermeabilidad	2 (02)

Tipo de muro	☐ de gravedad	☒ flexorresistente	☐ pantalla
Tipo de suelo	☐ suelo elevado (03)	☒ solera (04)	☐ placa (05)
Tipo de intervención en el terreno	☐ sub-base (06)	☐ inyecciones (07)	☒ sin intervención

Condiciones de las soluciones constructivas: C2+C3+D1 (08)

(01) Este dato se obtiene del informe geotécnico
(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE
(03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.
(04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.
(05) Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.
(06) Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X12XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

(07) Técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

(08) Este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE

Tabla 2.3. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a suelos

	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
Presencia de agua	**K_s>10^{-5} cm/s**	**$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s**
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad	*Muro flexorresistente* o de gravedad								
	Suelo elevado			***Solera***			***Placa***		
	Sub-base	***Inyecciones***	**Sin intervención**	***Sub-base***	***Inyecciones***	**Sin intervención**	***Sub-base***	***Inyecciones***	**Sin intervención**
≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2++D1+D2+S1+S2+S3
≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Grado de impermeabilidad	*Muro pantalla*								
	Suelo elevado			***Solera***			***Placa***		
	Sub-base	***Inyecciones***	**Sin intervención**	***Sub-base***	***Inyecciones***	**Sin intervención**	***Sub-base***	***Inyecciones***	**Sin intervención**
≤1			V1		D1	C2+C3+D1			C2+C3+D1
≤2			V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P2+S2+S3
≤4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+V1	C2+C3+D1+S2+S3	C2+C3+D1+S2+S3	C1+C3+I1+D2+D3+P1+S2+S3	C2+C3+S2+S3	C2+C3+D1+D2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3
≤5	S3+V1	D3+D4+S3+V1		C2+C3+D1+P2+S2+S3	C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3	C2+C3+P2+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.3 FACHADAS Y MEDIANERÍAS DESCUBIERTAS

Zona pluviométrica de promedios: IV (01)

Altura de coronación del edificio sobre el terreno

☒ ≤ 15 m	☐ 16 – 40 m	☐ 41 – 100 m	☐ > 100 m (02)

Zona eólica	☐ A	☐ B	☒ **C** (03)

Clase del entorno en el que está situado el edificio	☐ E0	☒ E1 (04)

Grado de exposición al viento	☐ V1	☐ V2	☒ V3 (05)

Grado de impermeabilidad	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5 (06)

Revestimiento exterior	☒ si	☐ no

Condiciones de las soluciones constructivas: R1+C1 (07)

(01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiado según lo dispuesto en el DB SE-AE.

(03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(04) E0 para terreno tipo I, II, III
E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

(05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X12DXXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.4 CUBIERTAS, TERRAZAS Y BALCONES

1.4.1 PARTE 1

Grado de impermeabilidad único

Tipo de cubierta

☐ plana	☒ inclinada
☒ convencional	☐ invertida

Uso

☒Transitable	☒peatones uso privado	☐ peatones uso público	☐ zona deportiva	☐ vehículos

☐ No transitable
☐ Ajardinada

Condición higrotérmica
☐ Ventilada
☒ Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua
☐ barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente
☐ hormigón en masa
☐ mortero de arena y cemento
☐ hormigón ligero celular
☐ hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
☐ hormigón ligero de arcilla expandida
☐ hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
☐ hormigón ligero de picón
☐ arcilla expandida en seco
☐ placas aislantes
☐ elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
☒Panel sándwich
☐ elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.4.2 PARTE 2

Pendiente 10% (02)

Aislante térmico (03)

Material Aislamiento Bs2d0 espesor 5 cm

Capa de impermeabilización (04)

☐ Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

☐ Lámina de oxiasfalto

☐ Lámina de betún modificado

☐ Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)

☐ Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)

☐ Impermeabilización con poliolefinas

☐ Impermeabilización con un sistema de placas

☒ Impermeabilización con panel sándwich en cubierta

☐ adherido	☐ semiadherido	☐ no adherido	☐ fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: Ss= ____

Superficie total de la cubierta: Ac= ____

$$\frac{Ss}{Ac} = \quad 30 > \frac{Ss}{Ac} > 3$$

Capa separadora

☐ Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles

☐ Bajo el aislante térmico ☐ Bajo la capa de impermeabilización

☐ Para evitar la adherencia entre:

- ☐ La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
- ☐ La capa de protección y la capa de impermeabilización
- ☐ La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización

☐ Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

☐ Impermeabilización con lámina autoprotegida

☐ Capa de grava suelta (05), (06), (07)

☐ Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)

☐ Solado fijo (07)

- ☐ Baldosas recibidas con mortero ☐ Capa de mortero ☐ Piedra natural recibida con mortero
- ☐ Adoquín sobre lecho de arena ☐ Hormigón ☐ Aglomerado asfáltico
- ☐ Mortero filtrante ☐ Otro: ____

☐ Solado flotante (07)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

☐ Piezas apoyadas sobre soportes (06) ☐ Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
☐ Otro:

☐ Capa de rodadura (07)
☐ Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
☐ Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
☒ Capa de hormigón (06) ☐ Adoquinado ☐ Otro:

☐ Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

☐ Teja ☐ Pizarra ☐ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos
☐ Aleaciones ligeras ☐ Otro:

(01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".
(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE
(03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía
(04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.
(05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%
(06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
(07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
(08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

2. HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS NO PROCEDE

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

3. HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR NO PROCEDE

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4. HS4. SUMINISTRO DE AGUA

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua de los edificios, incluidos las modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes siempre que se amplíe el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

4.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

4.1.1 CAUDAL MÍNIMO PARA CADA TIPO DE APARATO.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	**Caudal instantáneo mínimo de agua fría** [dm^3/s]	**Caudal instantáneo mínimo de ACS** [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m. o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m.	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 Kg.)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

4.1.2 PRESIÓN MÍNIMA.

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

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

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.1.3 PRESIÓN MÁXIMA.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

4.2 DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS.

4.2.1 RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO.

El edificio objeto de proyecto no es el único edificio de la propiedad dentro de la misma parcela por lo que el contador no es un contador general único de este edificio.

4.2.2 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

4.2.3 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:

a) 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.
b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
c) 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 termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://fisadoctinavarra.com/csv/EX1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Cuadro de caudales:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo		Nave				Sala de Control			
	AF	ACS	nº	AF	nº	ACS	nº	AF	nº	ACS
	dm³/s	dm³/s		dm³/s		dm³/s		dm³/s		dm³/s
Lavamanos	0,05	0,03								
Lavabo	0,1	0,065								
Ducha	0,2	0,1								
Bañera de 1,40 m. o más	0,3	0,2								
Bañera de menos de 1,40 m.	0,2	0,15								
Bidé	0,1	0,065								
Inodoro con cisterna	0,1	-								
Inodoro con fluxor	1,25	-								
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-								
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-								
Fregadero doméstico	0,2	0,1								
Fregadero no doméstico	0,3	0,2	1	0,3	0	0				
Lavavajillas doméstico	0,15	0,1								
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,2								
Lavadero	0,2	0,1								
Lavadora doméstica	0,2	0,15								
Lavadora industrial (8 Kg.)	0,6	0,4								
Grifo aislado	0,15	0,1								
Grifo garaje	0,2	-								
Vertedero	0,2	-								
Total grifos agua fria	=	1	1	-		-	0	-		
Total agua fria	=	0,3	-	0,3	-	-		0		
Total grifos agua caliente	=	0		-	0	-	-	-	0	-
Total agua caliente	=	0,0	-	-	-	0	-	-		0

4.2.4 COMPROBACIÓN 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 4.1. y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

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 instalación de un grupo de presión.

4.3 DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.4. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

El material empleado para los tubos será polietileno reticulado

Tabla 4.4 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

	Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
		Tubo de acero (“)		Tubo de cobre o plástico (mm)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
☐	Lavamanos	½	-	12	-
☐	Lavabo, bidé	½	-	12	-
☐	Ducha	½	-	12	-
☐	Bañera <1,40 m	¾	-	20	-
☐	Bañera >1,40 m	¾	-	20	-
☐	Inodoro con cisterna	½	-	12	
☐	Inodoro con fluxor	1- 1 ½	-	25-40	-
☐	Urinario con grifo temporizado	½	-	12	-
☐	Urinario con cisterna	½	-	12	-
☒	Fregadero doméstico	½	-	12	16
☐	Fregadero industrial	¾	-	20	-
☐	Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	-
☐	Lavavajillas industrial	¾	-	20	-
☐	Lavadora doméstica	¾	-	20	-
☐	Lavadora industrial	1	-	25	-
☐	Vertedero	¾	-	20	-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citin.navarra.es/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/12/2022
VISADO

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 3.3:

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado			Diámetro nominal del tubo de alimentación			
			Acero (“)		Cobre o plástico (mm)	
			NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
☐	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.		¾	-	20	-
☐	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		¾	-	**20**	-
☐	Columna (montante o descendente)		¾	-	20	-
	Distribuidor principal		1	-	25	40
☐	Alimentación equipos de climatización	☐ < 50 kW	½	-	12	-
		☐ 50 - 250 kW	¾	-	20	-
		☐ 250 - 500 kW	1	-	25	-
		☐ > 500 kW	1 ¼	-	32	-

4.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS (NO PROCEDE)

4.4.1 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE IMPULSIÓN DE ACS

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

4.4.2 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE RETORNO DE ACS

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 3 ºC desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso, no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

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

a) 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.
b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 3.4.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/JD6X11XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Tabla 3.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

4.4.3 CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES

En función de las condiciones expuestas, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- **Cobre:**
  - UNE-EN 1057:2007+A1:2010
- **Acero inoxidable:**
  - UNE 19 049-1:1997
- **Fundición dúctil:**
  - UNE-EN 545:2011;
- **Policloruro de vinilo no plastificado (PVC):**
  - UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452-2:2010 y UNE-EN ISO 1452-3:2011;
- **Policloruro de vinilo clorado (PVC-C):**
  - UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874-2:2013 y UNE-EN ISO 15874-3:2013;
- **Polietileno (PE):**
  - UNE-EN 12201-1:2012, UNE-EN 12201- 2:2012+A1:2014, UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013 y UNE-EN 12201-4:2012;
- **Polietileno reticulado (PE-X):**
  - UNE-EN ISO 15875-1:2004 (+UNE-EN ISO 15875-1:2004/A1:2007), UNE EN ISO 15875-2:2004 (+UNE-EN ISO 15875- 2:2004/A1:2007) y UNE EN ISO 15875-3:2004;
- **Polibutileno (PB):**
  - UNE-EN ISO 15876-1:2017, UNE-EN ISO 15876- 2:2017 y UNE-EN ISO 15876-3:2017;
- **Polipropileno (PP):**
  - UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874- 2:2013 y UNE-EN ISO 15874-3:2013;
- **Multicapa de polímero:**
  - UNE-EN ISO 21003-1:2009, UNE-EN ISO 21003- 2:2009 (+UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011) y UNE-EN ISO 21003-3:2009

4.4.4 CÁLCULO DEL 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 complementarias ITE.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Se aislarán todas las tuberías y accesorios, así como equipos aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas, cuando contengan fluidos con:

a) Temperatura menor que la temperatura ambiente del local por el que discurran.
b) Temperatura mayor que 40 ºC, cuando estén instaladas en locales no calefactados.

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios. Conductividad térmica a 10ºC de 0,04 W/m·K.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40…60	>60…100	>100…180
D≤ 35	25	25	30
35<D≤60	30	30	40
60<D≤90	30	30	40
90<D≤140	30	40	50
140<D	35	40	50

* Para agua caliente sanitaria se aumentarán los espesores 5 mm

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios. Conductividad térmica a 10ºC de 0,04 W/m·K.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40…60	>60…100	>100…180
D≤ 35	35	35	40
35<D≤60	40	40	50
60<D≤90	40	40	50
90<D≤140	40	50	60
140<D	45	50	60

* Para agua caliente sanitaria se aumentarán los espesores 5 mm

4.4.5 CÁLCULO DE DILATADORES

En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100156:2014 IN y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2015 IN.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBU0123
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.5 DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN (NO PROCEDE)

4.5.1 DIMENSIONADO DE LOS CONTADORES

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

4.5.2 CÁLCULO DEL GRUPO DE PRESIÓN.

No se requiere su instalación.

4.5.3 DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

La solución de tratamiento adecuada se realizará mediante analítica de una muestra, determinando la dureza del agua de suministro.

a) Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

1 El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m3 en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m3 en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.

2 El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m3/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.

3 El volumen de dosificación por carga, en m3, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

b) Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

5. HS5. EVACUACIÓN DE AGUAS

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL:

5.1.1 OBJETO:

El objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas residuales y pluviales.

5.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL ALCANTARILLADO DE ACOMETIDA:

☐ Público.
☒ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
☐ Unitario / Mixto.
☐ Separativo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ca/DDS21XCFBWF23
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

5.1.3 COTAS Y CAPACIDAD DE LA RED:

☒ Cota alcantarillado > Cota de evacuación

☐ Cota alcantarillado < Cota de evacuación

Debido a que la pendiente es muy justa se prevé una arqueta de bombeo para la red de fecales.

Dado que la pendiente de la red de pluviales es un poco justa, se proyecta una arqueta de bombeo c conexión de tubería en paralelo a la canalización por gravedad hasta la arqueta de conexionado a r existente. Estas bombas entrarán sólo en caso de que la red proyectada por gravedad no sea capaz evacuar las aguas pluviales.

5.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS PARTES.

5.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO:

☒ Separativa total.
☐ Separativa hasta salida edificio.

☒ Red enterrada.
☐ Red colgada.

☐ Otros aspectos de interés:

5.2.2 PARTES ESPECÍFICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN:

Desagües y derivaciones	
Material:	PVC / PEHD doble pared / PE100 PN-16/SDR 11
Sifón individual:	
Bote sifónico:	

Bajantes	En nuestro caso todas las bajantes de pluviales, se realizan sin desviaciones, ni retranqueos, y con diámetro uniforme en todo su recorrido; no existiendo ninguna disminución, ni aumento de diámetros a lo largo de todas las bajantes y canalones
Material:	PVC
Situación:	Adosadas a pilares del edificio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Colectores	Los tubos se han dispuesto en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3 del HS-5 del CTE. Todas las bajantes y los manguetones que acometen a esta red se han realizado a través de una arqueta de pie de bajante, que en ningún caso es sifónica. Se han colocado registro de tal manera que los tramos entre los contiguos son siempre ≤ 15 m.
Materiales:	PVC (ver observaciones apartado 5.2.3)
Situación:	La recogida de la red de evacuación del edificio se ha realizado con colectores enterrados.

5.2.3 MATERIALES DE LAS CANALIZACIONES:

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material:

- **Fundición Dúctil:**
  - UNE EN 598:2008+A1:2009 “Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo”.
  - UNE EN 877:2000 (+UNE EN 877:2000/A1:2007) “Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad”.
- **PVC:**
  - UNE EN 1329-1:2014+A1:2018 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
  - UNE EN 1401-1:2009 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
  - UNE EN 1453-1:2017 “Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema”.
  - UNE EN 1566-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
  - UNE EN ISO 1452-1:2010 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.”
  - UNE EN ISO 1452-2:2010 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.”
- **Polietileno:**
  - UNE-EN-12201 sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgtinavarra.com/sv/DS1Z1XXZFBUEFZ
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/9/2022
VISADO

- NORMA UNE EN 13476-1:2007: Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE)

- **Polipropileno:**
  - UNE EN 1852-1:2018 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
- **Gres:**
  - UNE EN 295-1:2013 “Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisi para tuberías, accesorios y uniones.”
- **Hormigón:**
  - UNE EN 1916:2008 “Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero”

5.2.4 ***REGISTROS:*** *ACCESIBILIDAD PARA REPARACIÓN Y LIMPIEZA*

☒	en cubiertas:		El registro se realiza:
			Por la parte alta.
☒	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables.	El registro se realiza:
		En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.
			En cambios de dirección. A pie de bajante.
☐	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad.
			Registros en cada encuentro y cada 15 m.
			En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45º.
☒	en colectores enterrados:	En edificios de medio tamaño.	Los registros:
		Se enterrará a nivel perimetral.	En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBU8FZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha 14/2/2022
VISADO

☐	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo.	Registro:
		Cierre hidráulicos por el interior del local	Sifones: Por parte inferior.
			Botes sifónicos: Por parte superior.

	Ventilación	
☐	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
☐	Secundaria	
☐	Terciaria	

☐	**Sistema elevación:**	En general:	
		Es recomendable:	Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo

Todas las conexiones entre las redes vertical y horizontal y la red enterrada, así como en la misma red enterrada entre sus encuentros y derivaciones, se han realizado con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable, acometiendo un colector, como mucho, por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea > 90º.

Las arquetas tienen las siguientes características:

La arqueta a pie de bajante se utiliza como registro al pie de las bajantes, no siendo de tipo sifónico.

- A las arquetas de paso acometen siempre ≤ 3 colectores.
- Todas las arquetas de registro disponen de tapa accesible y practicable.
- No se coloca separador de grasa, ya que no se ha considerado necesario en función de la utilización de la nave.

Al final de la instalación y antes de la acometida se han dispuesto los diferentes pozos, a modo de arquetas de arranque del edificio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citiinavarra.com/csv/D6X12DXXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

La diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea en ningún momento es > 1 m. Se han colocado registros para limpieza de colectores en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

5.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

5.3.1 SUMIDEROS

Superficie de la cubierta a la que sirven los sumideros, en proyección horizontal, es:

- Zona de cubierta : 96m² 2 sumideros

Tabla 4.6 Numero de suminideros en función de la superficie de la cubierta.

Superficie de la cubierta en proyección horizontal(m²)	***Numero de sumideros***
S≤100	2
100≤S≤200	3
200≤S≤500	4
S≤500	1 cada 150m²

5.3.2 CANALONES

Superficie de la cubierta a la que sirven los sumideros, en proyección horizontal, y factor de corrección es:

- Zona de cubierta : 120m²

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				**Diámetro nominal (mm)**
Pendiente del canalón				
0,5%	**1%**	**2%**	**4%**	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	**200**
335	475	670	930	250

Se colocaran un canalón a cada lado de la cubierta de 0,3x0,16.

5.3.3 BAJANTES

Superficie de la cubierta a la que sirven los sumideros, en proyección horizontal y aplicando el factor f (1,25) es:

- Zona de cubierta 1: 190m²-

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección	***Diámetro nominal* de**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

horizontal servida (m2)	la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	**75**
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Se colocaran todo bajantes de 160mm.

5.3.4 COLECTORES

Superficie de la cubierta a la que sirven los sumideros, en proyección horizontal y aplicando el factor f (1,25) es:

- Zona de cubierta 1: 190m²-
- Zona de cubierta 2: 55m²

5.3.5 ACCESORIOS

Para los colectores proyectados de máximo 200mm se deben colocar arquetas según la tabla siguiente:

Tabla 4.13. Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del *colector* de salida [mm]							
	150	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**
L x A (cm]	50 x 50	**60 x 60**	**60 x 70**	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Se proyectan arquetas de 60x60 para diámetros de hasta 200 y de 70x70 para diámetros de 250

6. HS6. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN NO PROCEDE

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica, a los edificios de nueva construcción, e intervenciones en edificios existentes, situados en los términos municipales siguientes:

ZONA1:

Aberin	Allo	Areso	Ayegui/Aiegi
Aibar/Oibar	Araitz	Atez/Atetz	Basaburua
Allín/Allin	Arakil	Auritz/Burguete	Baztan

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Beintza-Labaien	Estella-Lizarra	Los Arcos	Sesma
Berbinzana	Ezkurra	Lumbier	Sierra de Aralar
Bertizarana	Ezprogui	Mendavia	Torres del Río
Cadreita	Falces	Mendigorría	Ultzama
Castejón	Fitero	Milagro	Urroz
Cintruénigo	Igúzquiza	Mirafuentes	Valle de Yerri/Deierri
Corella	Imotz	Miranda de Arga	Valtierra
Desojo	Irurtzun	Mues	Viana
Donamaria	Iza/Itza	Nazar	Villafranca
Doneztebe/Santesteban	Juslapeña	Odieta	Villatuerta
El Busto	Larraun	Oiz	Ziordia
Elgorriaga	Lazagurría	Orreaga/Roncesvalles	Zugarramurdi
Eratsun	Leitza	Saldías	
Erro	Liédena	Sangüesa/Zangoza	

ZONA2:

Arano	Arantza	Bera	Etxalar
Goizueta	Ituren	Luzaide/Valcarlos	Urdazubi/Urdax
Igantzi	Lesaka	Sunbilla	Zubieta

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Pamplona, enero de 2022

La Ingeniera Técnica Industrial

Colegiada nº 3949



Firmado: Mª Joaquina Larrea Leoz

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

DBSUA – Seguridad de utilización y accesibilidad

CUMPLIMIENTO CTE DB SUA

INDICE

1. *DB-SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS 2*
   - 1.1. *RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS 2*
   - 1.2. *DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO 3*
   - 1.3. *DESNIVELES 3*
   - 1.4. *ESCALERAS Y RAMPAS 4*
   - 1.5. *LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES NO PROCEDE 4*
2. *DB SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO 4*
   - 2.1. *IMPACTOS 4*
   - 2.2. *ATRAPAMIENTO NO PROCEDE 5*
3. *DB SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO 5*
4. *DB-SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE 6*
   - 4.1. *ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN 6*
   - 4.2. *ALUMBRADO DE EMERGENCIA 6*
5. *DB-SUA5 RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN 7*
6. *DB-SUA6 RIESGO POR AHOGAMIENTO 7*
7. *DB-SUA7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO 7*
8. *DB-SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO. 8*
9. *DB-SUA 9 ACCESIBILIDAD 9*
10. *CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.*

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfitnavarra.com/csvDocs/1ZIXX2RBUEF.pdf
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/12/2022
VISADO

El documento Básico de seguridad de utilización solo es aplicable a la sala de control.

1. DB-SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
☒	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
☐	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	-
☐	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, terrazas, vestuarios, baños, aseos, cocinas..) con pendiente < 6%	2	-
☒	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, terrazas, vestuarios, baños, aseos, cocinas..) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	3
☐	Zonas exteriores, Piscinas. Duchas.	3	-

1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

		NORMA	PROY
☒	No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.		Cumple
☐	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
☐	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	-
☐	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	-
☐	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso *Residencial Vivienda.* • En los accesos y salidas de edificios • En el acceso a un estrado o escenario	3	-

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.3. DESNIVELES

Protección de los desniveles

☐	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h), excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.	Para h ≥ 550 mm
☐	Señalización visual y táctil en zonas de uso público	Para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

		NORMA	PROYECTO
☒	diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	990 mm
☐	resto de los casos	≥ 1.100 mm	-
☐	huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	-

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

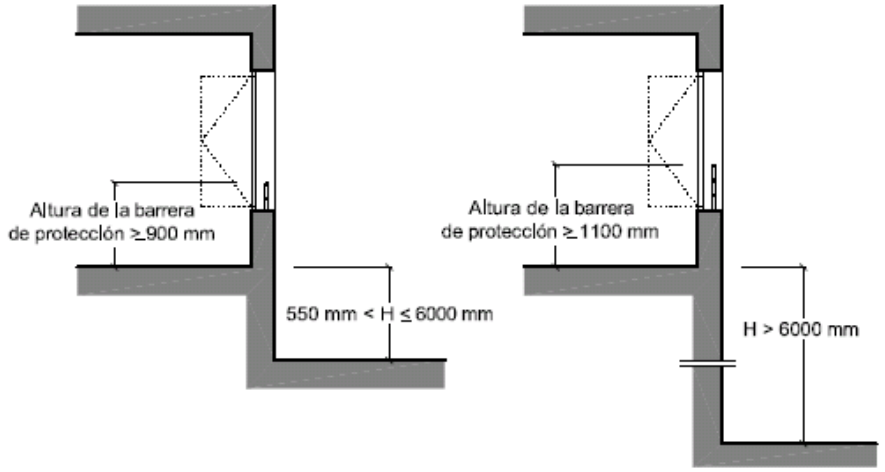


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

	Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.2.1 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)		
	Características constructivas de las barreras de protección:	NORMA	PROYECTO
		No serán escalables	
☐	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha) mas de 5cm.	300mm≤Ha≤500 mm	-
☐	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	Ø≤ 150 mm	-
☐	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.4. ESCALERAS Y RAMPAS NO PROCEDE

1.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES NO PROCEDE

2. DB SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

2.1. IMPACTOS

	con elementos fijos		NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
	Altura libre de paso en zonas de circulación	☒uso restringido	≥ 2.100 mm	2.200 mm	☐ resto de zonas	≥ 2.200 mm	2.200 mm
☒	Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.000 mm	2.000 mm
☐	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación					≥ 2.200 mm	-
☐	Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 150 y 2.200 mm medidos a partir del suelo					≤ 150 mm	-
☐	Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.					elementos fijos	
	con elementos practicables						
☐	disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)					-	
☐	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo					-	

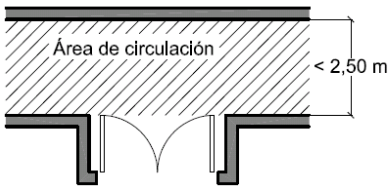


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

	con elementos frágiles	
☐	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA1, apartado 3.2
	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	
☐	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 m ≤ ΔH ≤ 12 m	resistencia al impacto nivel 1 o2
☐	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 12 m	resistencia al impacto nivel 1
☒	resto de casos	resistencia al impacto nivel cualquiera

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ksv/D6X12DXXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

áreas con riesgo de impacto

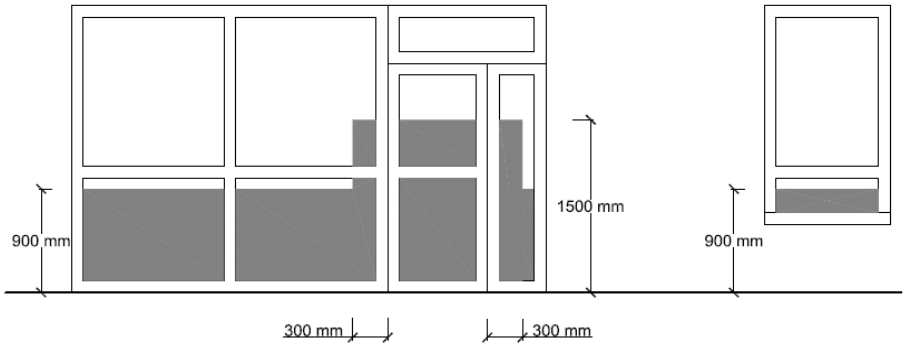


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

			NORMA	PROYECTO
☐	señalización:	altura inferior:	850mm<h<1100mm	-
☐		altura superior:	1500mm<h<1700mm	-
☐	travesaño situado a la altura inferior			NP

2.2. ATRAPAMIENTO NO PROCEDE

3. DB SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

Riesgo de aprisionamiento en general

☐	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior	
☐	baños y aseos	iluminación controlado desde el interior	
		NORMA	PROY
☒	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 140 N	140 N

usuarios de silla de ruedas:

☐	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	ver Reglamento de Accesibilidad	
		NORMA	PROY
☐	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N RF ≤ 65 N	25 N 65 N

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfinavarra.com/csv/D6X1Z2XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4. DB-SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE

4.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

Zona			NORMA Iluminancia mínima [lux]	PROYECTO Iluminancia mínima [lux]
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	20
		Resto de zonas	20	20
	Para vehículos o mixtas		20	20
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	100
		Resto de zonas	100	100
	Para vehículos o mixtas		100	100
factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	40%

4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

- ☐ Ocupación > a 100 personas
- ☒ recorridos de evacuación
- ☐ aparcamientos con S > 100 m2
- ☐ locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- ☐ locales riesgo especial
- ☐ lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
- ☐ las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	H= 2,10m

se dispondrá una luminaria:

- ☐ señalando emplazamiento de equipo de seguridad
- ☒ puertas existentes en los recorridos de evacuación
- ☐ escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
- ☐ en cualquier cambio de nivel
- ☐ en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

	Será fija
	Dispondrá de fuente propia de energía
	Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
	El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 100% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/sv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

	Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY
☒	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	1 lux
		Iluminancia de la banda central	≥0,5 lux	0,5 luxes
☐	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	-	

☒	a lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máx. y mín.	≤ 40:1	40:1
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5 luxes
☒	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra= 40
			NORMA	
	Iluminación de las señales de seguridad		luminancia de cualquier área de color de seguridad	
	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		≤ 10:1	10:1
☒	relación entre la luminancia L blanca y la luminancia L color >10		≥ 5:1 y ≤ 15:1	10:1
☒	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación		≥ 50%	50%
☒	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	100%	100%
		100%	→ 5 s	60 s

5. DB-SUA5 RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No es de aplicación, ya que no es una zona de alta ocupación.

6. DB-SUA6 RIESGO POR AHOGAMIENTO

No es de aplicación, ya que no es una piscina, pozo ni depósito.

7. DB-SUA7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No es de aplicación, ya que no hay zonas de uso aparcamiento, ni zonas de circulación de vehículos. Las vías de circulación exterior no son existentes y no pertenecen a este proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cginavarra.com/cs/D6X1Z1YXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

8. DB-SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

Procedimiento de verificación

	instalación de sistema de protección contra el rayo
☐ Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	
☒ **Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)**	**NO**

Determinación de Ne

Ng [nº impactos/año, km2]	Ae [m2]	C1		***Ne*** $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
Densidad de impactos sobre el terreno	Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno		
		Situación del edificio	C1	
3	**3060**	**Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos**	**0,5**	
		Rodeado de edificios más bajos	0,75	
		Aislado	1	
		Aislado sobre una colina o promontorio	2	

Ne =0,0046

Determinación de Na

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción	C_3 contenido del edificio	C_4 uso del edificio	C_5 necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na $N_a = \frac{5{,}5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura hormigón	1	**1**	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

No contenido inflamable	No usos públicos	No interrumpe servicio
1	1	1

Na =0,0055

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

9. DB-SUA 9 ACCESIBILIDAD

Condiciones de funcionales:

Accesibilidad en el exterior del edificio:	La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la entrada principal con el laboratorio
Accesibilidad entre plantas del edificio:	En el establecimiento no hay que salvar más de dos plantas y la superficie útil de entreplanta es menos a 200m², por lo que no es necesario ni ascensor accesible ni rampa accesible.
Accesibilidad en las plantas del edificio:	Dispone de un itinerario accesible que comunica, acceso accesible a ella.
Plazas de aparcamiento accesibles:	El edificio no contempla las plazas de aparcamiento porque son existentes y ya se dispone de plazas de aparcamiento accesibles. (1 plaza por cada 50 plazas de aparcamiento)

Pamplona, 28 de enero de 2022

La Ingeniera Técnica Industrial Colegiada nº 3949



Firmado: Mª Joaquina Larrea Leoz

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.coitinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Estudio Gestión Residuos

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. MEMORIA 2

1.1 CONTENIDO DEL PRESENTE ESTUDIO 2

1.1.1 CONTENIDO 2

1.1.2 DATOS INFORMATIVOS DE LA OBRA 3

1.2 ANTECEDENTES 3

1.3 TERMINOLOGÍA ESPECÍFICA SEGÚN EL ARTÍCULO 2 DEL RD 105/2008 y artículo 3 del df23/2011 3

1.4 AGENTES INTERVINIENTES 4

1.4.1 IDENTIFICACIÓN. 5

1.4.2 OBLIGACIONES. 6

1.5 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE 9

1.5.1 DIRECTIVAS EUROPEAS. 10

1.5.2 NORMATIVA DE ÁMBITO ESTATAL. 10

1.5.3 NORMATIVA DE ÁMBITO AUTONÓMICO. 10

1.6 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN MAM/304/2002 11

1.7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS 12

1.8 MEDIDAS PARA SEPARACIÓN DE RESIDUOS 14

1.9 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN 15

1.10 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCD. 18

2. PLIEGO DE CONDICIONES 21

3. ESTIMACIÓN DE LOS RCD ORIGINADOS 24

3.1 TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS 26

4. PRESUPUESTO 27

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1. MEMORIA

1.1 CONTENIDO DEL PRESENTE ESTUDIO

1.1.1 CONTENIDO

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del RD 105/2008, de 1 febrero, y el DF 23/2011 de 28 de marzo, por los que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición y que establecen, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, la de incluir en el Proyecto de Ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos que se vayan a producir en la obra.

Basándose en este Estudio, el productor/poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos desarrolla los siguientes puntos:

- Agentes que intervienen en la Gestión de RCD.
- Legislación y normativa de aplicación.
- Identificación de los residuos generados en la obra y codificados con arreglo la Orden MAM/304/2002, por la que se regulan las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de los mismos
- Estimación de la cantidad generada, expresada en unidades de peso y volumen.
- Relación de medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Las medidas de separación de los residuos en obra, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 de los citados RD 105/2008 y DF 23/2011.
- Las prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de residuos.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de RCD y que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- Si es el caso, un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos RCD dentro de la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.1.2 DATOS INFORMATIVOS DE LA OBRA

Proyecto	**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL DE EDIFICIO DESTINADO A REACTORES TERMOQUIMICOS A ESCALA DE LABORAOTORIO Y PLANTA PILOTO DE CENER EN AÓIZ (NAVARRA)**
Emplazamiento	Ampliación Polígono Industrial de Aoiz, Área de reparto R3. 31430 Aoiz (Navarra)
Promotor	**FUNDACION CENER.**
CIF	**G31679889**
Técnico redactor	Mª Joaquina Larrea Leoz

1.2 ANTECEDENTES

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Contratista. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

El Proyecto de Obra contempla las siguientes actuaciones:

- Construcción de edificio distribuido en planta baja para maquinas y una sala de control

1.3 TERMINOLOGÍA ESPECÍFICA SEGÚN EL ARTÍCULO 2 DEL RD 105/2008 Y ARTÍCULO 3 DEL DF 23/2011

Para un mejor entendimiento de este documento se presentan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.
- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XL21XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

- **Productor de residuos:** 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 de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- **Residuo:** Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.
- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- **Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como peligrosos.
- **Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.
- **Reutilización:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.4 AGENTES INTERVINIENTES

Los Agentes Intervinientes en la Gestión de los RCD procedentes de las obras contempladas en este Proyecto son:

1.4.1 IDENTIFICACIÓN.

El Productor de Residuos (Promotor).

El Promotor es el PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición; además de titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, y artículo 3 del DF 23/2011, se pueden presentar tres casos:

a) 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.
b) 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.
c) El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

El Poseedor de RCD (Constructor o Contratista Principal).

El contratista principal es el POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los RCD y que no ostenta la condición de gestor de los mismos.

Tienen la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor/contratista principal, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un **Plan de Gestión de Residuos** que refleje cómo llevará acabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente Estudio de Gestión de Residuos.

Gestor de RCD.

Es la persona 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, después de su cierre, así como su restauración ambiental (GESTIÓN) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.4.2 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:

a) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

b) Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

c) Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

d) Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008 y apartado 4, articulo 5 del Decreto Foral 23/2011, cuando los residuos, de forma individualizada, superen:

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

e) 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.

f) 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.

g) 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, por otra parte, 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, en el DF 23/2011 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

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

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 (Contratista Principal).

La persona física o jurídica que ejecute la obra -el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un **Plan de Gestión de Residuos** que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008, artículos 4.1 y 5 del DF 23/2011, y las contenidas en el presente estudio.

El Plan presentado y aceptado por la propiedad, y una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El constructor-poseedor de residuos de construcción y demolición contratado para la ejecución de la obra, estará inscrito en el Registro de Constructores-Poseedores de RCDs > 50 m3, de acuerdo con el artículo 6.3 del Decreto Foral 23/2011.

Cuando el poseedor de residuos no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

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.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

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:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

b) 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.

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el 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.

d) 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

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

1.5 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente Estudio de Gestión de Residuos se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición" y del articulo 4.1.a) del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo.

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, así como el Decreto Foral 23/2011, en virtud del artículo 3 de ambas normativas, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u *objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo* 3. *de la Ley 10/1998, de* 21 *de abril,* se *genere en una obra de construcción* o *demolición"* o *bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas* o *biológicas significativas, no* es *soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no* es *biodegradable, no afecta negativamente* a *otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar* a *contaminación del medio ambiente* o *perjudicar* a *la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo* y *la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes,* y *en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales* o *subterráneas".*

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, y artículo 2.2 del DF 23/2011, al no generarse los siguientes residuos:

a) 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.
b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.
d) Los residuos provenientes de obras menores de construcción o reparación domiciliaria, cuando no superen los 50 kg de peso.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008, y el Decreto Foral 23/2011, en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.5.1 DIRECTIVAS EUROPEAS.

- Directiva 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
- Directiva 2006/12/CE, del Parlamento y del Consejo, de 5 de abril, relativa a la producción y gestión de los residuos (codificación de la Directiva 75/442/CEE).
- Directiva 91/689/CEE aplicable a residuos peligrosos (RP) que se generen en las obras de construcción y demolición.
- Directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos
- Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y el anexo II de la Directiva 1999/31/CE.

1.5.2 NORMATIVA DE ÁMBITO ESTATAL.

Para la elaboración del presente Estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2008-2015,
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

1.5.3 NORMATIVA DE ÁMBITO AUTONÓMICO.

- DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- 2010 Plan Integrado de gestión de residuos en Navarra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.6 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN MAM/304/2002

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

- **RCD de Nivel I**: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), y DF 23/2011 (artículo 2.2.a) considera como excepción de ser consideradas como 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:

RCD de Nivel I
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN
1. Tierras y pétreos procedentes de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1. Asfalto
2. Madera
3. Metales
4. Papel
5. Plástico
6. Vidrio
7. Yeso
RCD de naturaleza pétrea
1. Arena Grava y otros áridos
2. Hormigón
3. Ladrillos , tejas y materiales cerámicos
RCD Potencialmente peligrosos y otros
1. Basuras
2. Otros

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

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.

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de un área de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

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 prevención de los residuos generados en 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 pétrea (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 salados, 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 prevención 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.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Prevención en Tareas de Derribo

- Si se prevé la utilización de técnicas de derribo masivo, se garantizará previo al inicio de estos trabajos, que han sido retirados todos los residuos peligrosos y, en su caso, aquellos elementos destinados a reutilización.

Prevención en la Adquisición de Materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1.8 MEDIDAS PARA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado.

La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades establecidas.

SEPARACIÓN DE RESIDUOS				
Tipo de residuo	Total residuos obra (t)	Umbral según norma (t)	Separación "in situ"	
			Obligatoria	No Obligatoria
Hormigón	0,80	80		**X**
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,00	40		**X**
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,00	2		**X**
Madera	0,00	1		**X**
Vidrio	0,00	1		**X**
Plástico	0,38	0,5		**X**
Papel y cartón	0,38	0,5		**X**

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición 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, con la gestión establecida para los residuos.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que 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.

A continuación, marcadas con una X, se establecen las siguientes medidas de separación o segregación "in situ" previstas, que se tendrán que llevar a cabo en la obra:

Segregación o separación in-situ	
X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
X	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (Ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos).
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

1.9 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

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.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgi/dpx/zzxyzbuef23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

La reutilización de las tierras procedentes de la excavación, los residuos minerales o pétreos, los materiales cerámicos, los materiales no pétreos y metálicos, 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:

A.1.: RCD Nivel

	1. Tierras y pétreos de la excavación		Tratamiento	Destino	Peso (t)	% Estimado
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratam. esp.	Restauración / Vertedero	61,0	97,2
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05			0,00	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07			0,00	0,00

A.2.: RCD Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Peso (t)	% Estimado
	1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00
	2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor aut. RNP	0,00	0,00
	3. Metales					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor aut. RNP	0,00	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,00
	17 04 03	Plomo			0,00	0,00
	17 04 04	Zinc			0,00	0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,00	0,00
	17 04 06	Estaño			0,00	0,00
x	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,00
	4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor aut. RNP	0.38	0,61
	5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor aut. RNP	0.38	0,61
	6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor aut. RNP	0,00	0,00
	7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor aut. RNP	0,00	0,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Peso (t)	% Estimado
	1. Arena Grava y otros áridos					
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,20	0,32
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado		0,00	0,00
	2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,80	1,27
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado		0,00	0,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero		0,00	0,00
	4. Piedra					
	17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00	0,00

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Peso (t)	% Estimado
	1. Basuras					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,00
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales			0,00	0,00
	2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP)	Depósito Seg.	Gestor aut. RP	0,00	0,00
x	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratam. Fco-Qco		0,00	0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Dep. / Tratamiento		0,00	0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados			0,00	0,00
x	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratam. Fco-Qco		0,00	0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP			0,00	0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seg.		0,00	0,00
x	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas			0,00	0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto			0,00	0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP	Tratam. Fco-Qco	Gestor aut. RP	0,00	0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seg.		0,00	0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB			0,00	0,00
x	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP			0,00	0,00
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor aut. RNP	0,00	0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP	Tratam. Fco-	Gestor aut.	0,00	0,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Qco	RP	0,00	0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Dep. / Tratamiento	Gestor aut. RP	0,00	0,00
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)			0,00	0,00
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)			0,00	0,00
	16 01 07	Filtros de aceite			0,00	0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes			0,00	0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas			0,00	0,00
	16 06 03	Pilas botón			0,00	0,00
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado			0,00	0,00
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices			0,00	0,00
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados			0,00	0,00
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes			0,00	0,00
x	15 01 11	Aerosoles vacios			0,00	0,00
	16 06 01	Baterías de plomo			0,00	0,00
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua			0,00	0,05
	17 09 04	RDC mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		Restauración / Vertedero	0,00	0,00
				Totales	62,76	100,00

1.10 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCD.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, el DF 23/2011, y tal y como se describe en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, el contratista principal, el cual tiene la consideración de poseedor de los residuos de construcción y demolición, estará obligado a presentar a la Dirección Facultativa aquellos documentos fehacientes que confirmen la entrega de cada uno de los residuos a un gestor de residuos autorizado, sirviendo estos de base para emitir las correspondientes certificaciones en relación con las operaciones de gestión de residuos.

En dichos documentos deberá figurar al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de RCD, 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

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCD se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- La entrega de los residuos a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos - o en ambas unidades cuando sea posible -, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, 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.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Las medidas recomendadas a llevar a cabo, en relación con el almacenamiento, manejo y demás operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación, marcadas con una X:

Medidas recomendadas de aplicación	
X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares,... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles,...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera,...) son centros con la autorización autonómica de la entidad competente en Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas.), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirá lo establecido en la legislación específica aplicable a las operaciones de valorización y eliminación de estos residuos, y a la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos escombro.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otras (indicar)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

2. PLIEGO DE CONDICIONES

Obligaciones Agentes Intervinientes

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, 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 y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, y el DF 23/2011, que regulan la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de 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, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

Gestión de Residuos

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, 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.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Derribo y Demolición

- En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.
- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirará antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

Separación

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

Documentación

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008, y el DF 23/2011, que regulan la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando 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, en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- 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 destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3. ESTIMACIÓN DE LOS RCD ORIGINADOS

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra a partir de las mediciones del Proyecto, en función del peso de los distintos materiales 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 la excavación de tierras y materiales pétreos no utilizados en obra se ha calculado de acuerdo a las mediciones del Proyecto, y ajustado de acuerdo al coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado el 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.

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los RCD que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008, y el DF 23/2011, que regulan la producción y gestión de los RCD, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla, 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.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia las ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados.

Dichas ratios han sido ajustadas y adaptadas a las características de la obra. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo los ratios establecidos para "proyectos tipo" no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

La estimación de residuos a generar figura en el apartado siguiente y se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

En esta estimación de recursos no se prevé la generación de residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que contienen amianto.

Así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados, si bien su

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

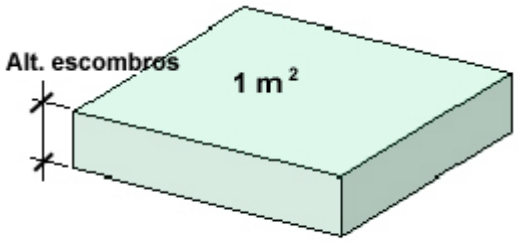
estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

Tipo de construcción	RCD producido por m² de edificación
Obras de edificios nuevos	120,0 kg/m ² construido
Obras de rehabilitación	338,7 kg/m ² construido
Obras de demolición total	1.129,0 kg/m ² demolido
Obras de demolición parcial	903,2 kg/m ² demolido

Para el cálculo de los residuos en m³ o toneladas, según proceda, se ha hecho uso de las mediciones del presupuesto y, en su caso, de las siguientes pautas establecidas en el Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015, en el que se indica que los escombros generados por m² construido/derribado y que son:

Obra Civil	Se estima a partir de datos estadísticos, 15 cm. de altura de mezcla de residuos por m² de superficie afectada por las obras, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m³, es decir con una densidad media de 1,0 t/m³
Demolición Total	En caso de demolición total los datos pueden variar, atendiendo principalmente a la tipología del edificio y por supuesto a los materiales de construcción. Se estiman en 1.129 Kg/m2 (altura escombro 0,90 m). Densidad entre 0,5 – 1,5 Tn/m³

Demolición Parcial	En caso de demolición parcial los datos pueden variar, atendiendo principalmente a la tipología del edificio y por supuesto a los materiales de construcción. Se estiman en 903,20 Kg/m2 (altura escombro 0,73 m). Densidad entre 0,5 – 1,5 Tn/m³



Volúmen Residuos = Alt. escombros x Superficie

Otras ratios indicativas

	Ratios Generación de RCD		
	Nueva	Reforma.	Demolición.
	m³/m²	m³/m²	m³/m²
Residencial	0,146	0,57	1,263
No residencial	0,146	0,89	1,263
Industrial	0,146	1,263	1,263

Excavación	1,6 t/m²

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS Las cantidades de residuos reflejadas en la tabla que se muestra a continuación se han estimado según los porcentajes de mermas, roturas, despuntes, etc. de las diversas partidas del presupuesto que figuran en los descompuestos de las bases de precios habituales. Se trata de una aproximación de la que se pueden extraer los porcentajes y, sobre todo, las partidas más importantes de las que prever residuos de obra en otros proyectos.

Las cantidades se obtienen en peso o volumen según la partida presupuestaria y los totales se arrojan en ambas magnitudes tal y como exige la normativa. Las densidades están extraídas de las NTE en su mayoría, aunque evidentemente, al mezclar varios materiales en los totales se trata de una aproximación.

Un estudio detallado de las cantidades y tipos de residuos, en concreto de los residuos derivados de los envases, palés, botes, envoltorios etc. ya que dependerá de las condiciones de compra y suministro de los materiales, queda pendiente para que se resuelva por parte del constructor cuando se redacte el preceptivo Plan de Gestión de Residuos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXF2005F23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD)

Datos generales

Superficie afectada por obras	200,00	m²	-
Volumen de residuos (S x 0,15)	30,00	m³	

RCD Nivel I

		t	t/m³	m³
	%	Toneladas de cada RDC	Densidad tipo (entre 3,0 y 1,0)	m³ Volumen de Residuos
1. Tierras y pétreos de la excavación				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	**97,20**	61,0	1,20	50

RCD Nivel II

		t	t/m³	m³
	%	Toneladas de cada RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto (aglomerado asfáltico)	0,00	0,00	1,80	0,00
2. Madera	0,00	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,00	0,00	1,50	0,00
4. Papel y cartón	0,61	0,38	0,90	0,42
5. Plástico	0,61	0,38	0,90	0,42
6. Vidrio	0,00	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,00	0,00	1,20	0,00
Total estimación	**1,22**	**0,76**		**0,84**

RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,32	0,20	1,50	0,13
2. Hormigón	1,27	0,80	1,50	0.53
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,00	0,00	1,50	0,00
Total estimación	**1,59**	**1,00**		**0,63**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,00	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00	0,00	0,50	0,00
Total estimación	**0,00**	**0,00**		**0,00**

Totales	**100,00**	**62,76**	**51,47**

4. PRESUPUESTO

Dentro del presupuesto general del proyecto, se ha incluido una partida específica destinada a la gestión adecuada de todos los residuos que se generen durante las obras. En concreto en el presupuesto general de la obra se contempla:

- El transporte de terrenos en el capítulo de movimiento de tierras
- La recogida y limpieza de obra se incluye en la partida de seguridad y salud
- Capítulo específico de gestión de residuos, en función de las cantidades de residuos estimadas.

Pamplona. 28 de enero de 2022

El Ingeniera Técnica Industrial

Colegiada nº 3949

Firmado: Mª Joaquina Larrea Leoz

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022

VISADO

Plan de control de calidad

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. GENERALIDADES 3

2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS 4

2.1 EL CONTROL DE RECEPCIÓN 4

2.1.1 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS 4

2.1.2 CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD 4

2.1.3 CONTROL MEDIANTE ENSAYOS 4

2.2 HORMIGONES ESTRUCTURALES 5

2.3 CONTROL DEL ACERO 6

2.4 FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL 8

2.5 ESTRUCTURAS DE ACERO 8

2.6 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA (NO PROCEDE) 9

2.7 ESTRUCTURAS DE MADERA (NO PROCEDE) 9

2.8 CONTROL EN FASE DE RECEPCIÓN (MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS) 11

2.8.1 CEMENTOS 11

2.8.2 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO 11

2.8.3 ESTRUCTURAS METÁLICAS 11

2.8.4 ESTRUCTURAS DE MADERA 11

2.8.5 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA 11

2.8.6 RED DE SANEAMIENTO 12

2.8.7 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS 13

2.8.8 ALBAÑILERÍA 14

2.8.9 AISLAMIENTOS TÉRMICOS 14

2.8.10 AISLAMIENTO ACÚSTICO 15

2.8.11 IMPERMEABILIZACIONES 15

2.8.12 REVESTIMIENTOS 15

2.8.13 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA 16

2.8.14 PREFABRICADOS 17

2.8.15 INSTALACIONES 17

3. CONTROL DE EJECUCIÓN 21

3.1 CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 21

3.1.1 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO 21

3.1.2 ESTRUCTURAS METÁLICAS 21

3.1.3 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA 21

3.1.4 IMPERMEABILIZACIONES 22

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3.1.5 AISLAMIENTO TÉRMICO 22
3.1.6 AISLAMIENTO ACÚSTICO 22
3.1.7 INSTALACIONES 22

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA 24

4.1 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 24
4.1.1 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO 24
4.1.2 AISLAMIENTO ACÚSTICO 24
4.1.3 IMPERMEABILIZACIONES 24
4.1.4 INSTALACIONES 24

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1. GENERALIDADES

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 732/2019.

Proyecto	**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL DE EDIFICIO DESTINADO A REACTORES TERMOQUIMICOS A ESCALA DE LABORAOTORIO Y PLANTA PILOTO DE CENER EN AÓIZ (NAVARRA)**
Situación	Ampliación Polígono Industrial de Aoiz, Área de reparto R3.
Población	31430 Aoiz (Navarra)
Promotor	**FUNDACIÓN CENER.**
Ingeniera Técnica	María Joaquina Larrea Leoz

El control de calidad de las obras incluye:

A. El control de recepción de productos
B. El control de la ejecución
C. El control de la obra terminada

Para ello:

1) **El director de la ejecución** de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
2) **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; y
3) 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.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.cibnavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

2.1 EL CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en la obra proyectada, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

2.1.1 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.1.2 CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.1.3 CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

2.2 HORMIGONES ESTRUCTURALES

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Es el indicado en el art. 88 de la EHE.

Modalidades de control

Control estadístico del hormigón.

Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

Solo se emplearán en obra hormigones fabricados en central de hormigón preparado **en posesión de un Sello o Marca de Calidad**, de modo que se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos (pilares, muros portantes)	Elementos flexionados (forjados, muros contención)	Macizos (zapatas)
Volumen hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m^2	1.000 m^2	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	**1**	**-**	**2**

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica de proyecto se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.

Siendo,

$N \geq 2$ si $f_{ck} \leq 25$ N/mm²

$N \geq 4$ si 25 N/mm² < fck ≤ 35 N/mm2

N ≥ 6 si fck > 35 N/mm2

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural.
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN se realizará de la siguiente manera:

a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

b) Para el resto de los casos se establece en el **anejo I** el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

2.3 CONTROL DEL ACERO

Se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal.

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

- **Clasificación de las armaduras según su diámetro**

Clasificación de las armaduras según su diámetro	
Serie fina	Φ ≤ 10 mm
Serie media	12 ≤ Φ ≤ 20 mm
Serie gruesa	Φ ≥ 25 mm

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

	Productos certificados		**Productos no certificados**	
Los resultados del control del acero deben ser conocidos	Antes de la puesta en uso de la estructura		Antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente	
Lotes	Serán de un mismo suministrador		Serán de un mismo suministrador, designación y serie.	
Cantidad máxima del lote	**Armaduras pasivas**	**Armaduras activas**	**Armaduras pasivas**	**Armaduras activas**
	40 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	10 toneladas o fracción
Nº de probetas	**2 probetas /lote**			

Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:

- Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

Condiciones de aceptación o rechazo

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario, el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

2.4 FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL ACERO (NO PROCEDE)

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo VII de la Instrucción EFHE.

Verificación de espesores de recubrimiento:

a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

b) Para el resto de los casos se seguirá el procedimiento indicado en el **anejo II**.

2.5 ESTRUCTURAS DE ACERO (NO PROCEDE)

Control de los Materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

Control de la Fabricación

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A.

Toda la estructura fabricada en taller deberá tener el marcado CE conforme a la Norma 1090-1:2011.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

2.6 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA (NO PROCEDE)

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN 771 y se ensayarán según UNE EN 772-1:2011+A1:2016, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la UNE EN 1052-1:1999.

2.7 ESTRUCTURAS DE MADERA (NO PROCEDE)

Comprobaciones:

a) con carácter general:
   - aspecto y estado general del suministro;
   - que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
   - madera aserrada:
     - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
     - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1;
     - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336:2014 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
     - contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser ≤ 20%, valor medido con xilohigrómetro según norma UNE-EN 13183-2:2002.
   - tableros:
     - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4;
     - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312:2010 para tableros de partículas, UNE EN 300:2007 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622:2004 para tableros de fibras y UNE EN 315:2001 para tableros contrachapados;
   - elementos estructurales de madera laminada encolada:
     - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2;

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

  - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 14080:2013.

- otros elementos estructurales realizados en taller.
  - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
  - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
- elementos mecánicos de fijación.
  - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no-aceptación del producto:

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

El resto de los controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

2.8 CONTROL EN FASE DE RECEPCIÓN (MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS)

2.8.1 CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

Aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio (BOE 25/06/2016).

- Artículos 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículos 7 y 8. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1:2011).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216:2015) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4:2011).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1:2011).

2.8.2 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE 22/08/2008)

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

2.8.3 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 1371/2007 y corrección de errores (BOE 25/01/2008)

Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

2.8.4 ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

2.8.5 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

2.8.6 RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS5-Salubridad. Evacuación de aguas.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.8.7 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001–1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continúas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

2.8.8 ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

2.8.9 AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- 5 Construcción, mantenimiento y conservación

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

2.8.10AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- Epígrafe 4. Productos de construcción

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

2.8.11IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

2.8.12REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

2.8.13CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.8.14PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

2.8.15INSTALACIONES

INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-4 Salubridad. Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120ºC

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN-12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz trasmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/06/2017)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 4. Requisitos de los productos de PCI
- Artículo 5. Acreditación del cumplimiento de los requisitos de seguridad de los PCI.
- Artículo 8. Control de productos.

COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre).

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 29/08/2007)

- Artículos 16, 18, 19 y 20. Proyecto, condiciones de los quipos, recepción de equipos y materiales.

Fase de recepción de equipos y materiales

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- IT 1 DISEÑO Y DIMENSIONADO

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 26 de julio. (BOE 04/09/2006)

- Artículos 4 y 12. Materiales, equipos y aparatos a gas y Normas.

▪ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a servicios de telecomunicación en el interior de edificios.

Aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo. (BOE 01/04/2011)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10 y 11. Ejecución del proyecto técnico y Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

Aprobada por Real Decreto 203/2016 de 20 de mayo. (BOE 25/05/2016)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículos 17, 18 y 19. Declaración UE de conformidad y Principios generales, reglas y condiciones del marcado «CE».

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad en los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

3.1 *CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS*

3.1.1 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE 22/08/2008)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

3.1.2 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 1371/2007 y corrección de errores (BOE 25/01/2008).

Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

3.1.3 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.coginavarra.com/sv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3.1.4 IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

3.1.5 AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

3.1.6 AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- 5.2. Control de la ejecución

3.1.7 INSTALACIONES

- **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/06/2017)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 19. Instalación.

- **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 29/08/2007)

- Artículo 21. Ejecución de la instalación

Fase de ejecución de las instalaciones

- IT 2 - MONTAJE

- **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 26 de julio. (BOE 04/09/2006)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 12. Normas.

- **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-4 Salubridad. Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción

- **RED DE SANEAMIENTO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-5. Salubridad. Evacuación de aguas

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

- **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://sede.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha 14/3/2022
VISADO

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a servicios de telecomunicación en el interior de edificios.

Aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo. (BOE 01/04/2011)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Aprobado por Orden ICT/1644/2011, de 10 de junio. (BOE 16/06/2011)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. Ejecución del proyecto técnico

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

Aprobada por Real Decreto 203/2016 de 20 mayo. (BOE 25/05/2016)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículos 17, 18 y 19. Declaración UE de conformidad y Principios generales, reglas y condiciones del marcado «CE».

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

4.1 *ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS*

4.1.1 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE 22/08/2008)

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

4.1.2 AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- 5.3. Control de la obra terminada

4.1.3 IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

4.1.4 INSTALACIONES

▪ **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/06/2017)

- Artículo 20. Puesta en servicio.

▪ **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 29/08/2007)

- Artículo 22. Control de la instalación terminada.

Fase de recepción de las instalaciones

- IT 3 – MANTENIMIENTO Y USO
- IT 4 - INSPECCIÓN

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 26 de julio. (BOE 04/09/2006)

- Artículo 5. Puesta en servicio de instalaciones.

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

Aprobada por Real Decreto 203/2016 de 20 de mayo. (BOE 25/05/2016)

- Artículos 15 y 16. Procedimientos de evaluación de la conformidad de los ascensores y sus componentes de seguridad.

Pamplona. 28 de enero de 2022



Firmado: Maria Joaquina Larrea Leoz

Ingeniera Técnica Industrial Colegiada Nº 3.949

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022

VISADO

Pliego de Condiciones OC

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

A) PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL 2
CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES 2
CAPITULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS. 2
EPÍGRAFE 1. º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS 2
EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA5
EPÍGRAFE 3.º RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN 6
EPÍGRAFE 4.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES 7
EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS 9
CAPITULO III DISPOSICIONES ECONÓMICAS 11
EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL 11
EPÍGRAFE 2.º FIANZAS 11
EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS 12
EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN 13
EPÍGRAFE 5.º VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS 14
EPÍGRAFE 6.º INDEMNIZACIONES MUTUAS 16
EPÍGRAFE 7.º VARIOS 16
B) PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR 18
CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES 18
EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES 18
EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES 18
CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA 23
CAPÍTULO VI PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. 44
EPÍGRAFE 1º: OTRAS CONDICIONES 44
CAPITULO VII ANEXOS CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 45
ANEXO 1 INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE 45
ANEXO 2 CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA DB-HE 46
ANEXO 3 CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO 46
ANEXO 4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. 47
ANEXO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 49
ANEXO 6 ORDENANZAS MUNICIPALES 51

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfitinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

A) PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

***Articulo* 1**.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero o Arquitecto o Arquitecto y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. º El Pliego de Condiciones particulares.
3. º El presente Pliego General de Condiciones.
4. º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.

EPÍGRAFE 1. º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

***Articulo* 3**.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de Ingeniero o Arquitecto o Arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de Ingeniero o Arquitecto o Arquitecto**,** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de Ingeniero o Arquitecto**,** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (Art. 10 L.O.E.):

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero o Arquitecto, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (Art. 11 L.O.E.):

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero o Arquitecto, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
m) Facilitar al Ingeniero o Arquitecto con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero o Arquitecto, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
f) Coordinar, junto al Ingeniero o Arquitecto, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
g) Comprobar, junto al Ingeniero o Arquitecto, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Calidad.

h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Articulo 7.- Corresponde al Ingeniero o Arquitecto la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero o Arquitecto y del Constructor.
g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Ingeniero o Arquitecto.
i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

***Artículo* 8**.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (Art. 14 de la L.O.E.):

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

***Artículo* 9**.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

***Artículo*10**.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

***Artículo* 11**.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto..

OFICINA EN LA OBRA

***Artículo* 12**.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que pudiera añadir el redactor
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

***Artículo* 13**.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero o Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

***Artículo* 14**.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero o Arquitecto, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

***Artículo* 15**.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero o Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

***Artículo* 16**.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero o Arquitecto, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Ingeniero o Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

***Artículo* 17**.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero o Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero o Arquitecto, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero o Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO O ARQUITECTO

***Artículo* 18**.- El Constructor no podrá recusar a los Ingeniero o Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

***Artículo* 19**.- El Ingeniero o Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

***Artículo* 20**.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

***Artículo* 21**.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del Art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente.

En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

***Artículo* 23**.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Ingeniero o Arquitecto podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

***Artículo* 24**.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero o Arquitecto y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero o Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

***Artículo* 25**.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero o Arquitecto del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

***Artículo* 26**.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

***Artículo* 27**.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, 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. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

***Artículo* 28**.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero o Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos,

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

***Articulo* 29**.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero o Arquitecto.

Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero o Arquitecto, 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 que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

***Articulo* 30**.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

***Articulo* 31.-** Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero o Arquitecto al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

***Artículo* 32.-** De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero o Arquitecto; y otro, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

***Articulo* 33**.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero o Arquitecto, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero o Arquitecto advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero o Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

***Artículo* 34**.- Si el Ingeniero o Arquitecto tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero o Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

***Artículo* 35**.- El Constructor 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 el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero o Arquitecto 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

***Artículo* 36**.- A petición del Ingeniero o Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

***Articulo* 37**.- El Constructor, 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.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero o Arquitecto, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

***Artículo* 38**.- 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 aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero o Arquitecto a instancias del Ingeniero o Arquitecto, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero o Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

***Artículo* 39**.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

***Artículo* 40**.- Es obligación del Constructor 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

***Artículo* 41.-** 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 Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

a) Las partes que intervienen.

b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

c) El coste final de la ejecución material de la obra.

d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (Ingeniero o Arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

***Artículo* 43**.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Ingeniero o Arquitecto. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

***Articulo* 44.-** El Ingeniero o Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio de Ingeniero o Arquitectos.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

***Articulo* 45**.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero o Arquitecto a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero o Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

***Artículo* 46**.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

***Articulo* 47**.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propie-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

tario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

***Articulo* 48**.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

***Articulo* 49**.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero o Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

***Artículo* 50**.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Ingeniero o Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO III DISPOSICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL

***Articulo* 51**.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º FIANZAS

***Artículo* 52**.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

***Articulo* 53**.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

***Articulo* 54.-** Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Ingeniero o Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

***Artículo* 55**.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

***Artículo* 56**.- Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero o Arquitecto Director, accediera a

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XL21XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

***Artículo* 57.-** El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

***Artículo* 58.-** En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

***Artículo* 59**.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero o Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero o Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

***Artículo* 60**.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

***Artículo* 61**.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

***Artículo* 62**.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la va-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

riación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

***Artículo* 63**.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

***Artículo* 64**.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa

b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

***Artículo* 65**.- Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero o Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

B) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

***Artículo* 66**.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero o Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

***Artículo* 67**.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Ingeniero o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

***Articulo* 68**.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero o Arquitecto redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

***Articulo* 69.-** No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero o Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

***Artículo* 70**.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero o Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero o Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

***Artículo* 71**.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5.º VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

***Articulo* 72**.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se ha fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

   Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Ingeniero o Arquitecto-Director.

   Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

***Articulo* 73**.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero o Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero o Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero o Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido. El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero o Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

***Artículo* 74**.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero o Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero o Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

***Artículo* 75**.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero o Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

***Artículo* 76**.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

***Artículo* 77.-** Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero o Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

***Artículo* 78**.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero o Arquitecto-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6.º INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

***Artículo* 79**.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

***Artículo* 80**.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.º VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

***Artículo* 81**.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Ingeniero o Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero o Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero o Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

***Articulo* 82.**- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero o Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

***Artículo* 83**.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causa-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

dos por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero o Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

***Artículo* 84**.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero o Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero o Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

***Artículo* 85**.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

Artículo 86.- El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

***Artículo* 87**.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el Art. 3 de la L.O.E.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos 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 estabilidad del edificio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

B) PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

***Artículo* 1.- Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

***Articulo* 2.- Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

***Artículo* 3.- Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

***Artículo 4.*- Condiciones generales de ejecución.**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

***Artículo* 5.- Materiales para hormigones y morteros.**

5.1. Áridos.

5.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o 'árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por 'grava" o 'árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total' (o simplemente "árido' cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por si o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

5.2. Agua para amasado.

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en S04, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado “Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos.” Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

***Articulo* 6.- Acero.**

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm^2). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm^2, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm2) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío. En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

***Articulo* 7.- Materiales auxiliares de hormigones.**

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

***Artículo* 8.- Encofrados y cimbras.**

8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformacio-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

nes se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada. Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

***Articulo* 9.- Aglomerantes excluido cemento.**

9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (S04Ca/2H20) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

***Artículo* 10.- Materiales de cubierta.**

10.1. Tejas.

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de. superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

10.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

***Artículo* 11.- Plomo y Cinc.**

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

***Artículo* 12.- Materiales para fábrica y forjados.**

12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Fábrica, del CTE. La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm2.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267.

La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg./cm^2
- L. perforados = 100 Kg./cm^2
- L. huecos = 50 Kg./cm^2

12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la EFHE (RD 642/2002).

12.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

***Artículo* 13.- Materiales para solados y alicatados.**

13.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

13.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm.

Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

13.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

13.4. Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

***Artículo 14.*- Carpintería de taller.**

14.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

14.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

***Artículo* 15.- Carpintería metálica.**

15.1. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

***Artículo* 16.- *Pintura*.**

16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

***Artículo* 17.- Colores, aceites, barnices, etc.**

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

***Artículo* 18.- Fontanería.**

18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

18.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especia-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

les se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo la citada tubería a la presión de prueba exigida por la normativa, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

***Artículo* 19.- Instalaciones eléctricas.**

19.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

19.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de 'instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de

PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m^2

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

19.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

***Artículo* 20.- Movimiento de tierras.**

20.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación. Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas. El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

20.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

tomad os inmediatamente después de finalizados los mismos.

20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

20.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 21.- **Hormigones.**

21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e intima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLz1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

21.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

21.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0ºC, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

21.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

***Artículo* 22.- Morteros.**

22.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

***Artículo* 23.- Encofrados.**

23.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40

Desplomes	
En una planta	10
En total	30

23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

23.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

***Artículo* 24.- Armaduras.**

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

24.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. Realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

***Articulo 25* Estructuras de acero.**

25.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

25.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

25.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

25.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

25.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

25.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

***Articulo* 26 Estructura de madera**.

26.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

26.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

26.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

26.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Las bridas estarán formadas por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm. y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

26.5 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

***Articulo 27*. Cantería.**

27.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad,...etc., utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

- **Chapados**
  Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.
  La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada,...etc.

- **Mampostería**
  Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almádena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfitnavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- **Sillarejos**
  Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

- **Sillerías**
  Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

- **Piezas especiales**
  Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

27.2 Componentes.

- **Chapados**
  - Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

- **Mamposterías y sillarejos**
  - Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
  - Forma irregular o lajas.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

- **Sillerías**
  - Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
  - Forma regular.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

- **Piezas especiales**
  - Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
  - Forma regular o irregular.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

27.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

27.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

27.5 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.
-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XL21XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

27.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

27.7 Medición.

Los chapados se medirán por m^2 indicando espesores, ó por m^2, no descontando los huecos inferiores a 2 m^2.

Las mamposterías y sillerías se medirán por m^2, no descontando los huecos inferiores a 2 m^2.

Los solados se medirán por m^2.

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes,...etc.

27.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

***Artículo* 28.- Albañilería.**

28.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m^3 de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m^2, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de más de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera anti-humedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición de hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

28.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento.

Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones, se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto'. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

28.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

28.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m^3 de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m^3 en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea.

Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado. No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

28.8. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

***Articulo* 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones**.

29.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que a de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

29.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: *shunts*, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

29.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

29.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

***c) Viguetas inclinadas*:** Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc.

Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

***a) Tabiques conejeros*:** También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos.

Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: Tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

***Articulo* 30. Cubiertas planas. Azoteas**.

30.1 Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

30.2 Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

30.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

30.4 Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

30.5 Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

30.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

30.7 Mantenimiento.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

Articulo 31. Aislamientos.

31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
  - Acústico.
  - Térmico.
  - Anti vibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
  - Fieltros ligeros:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado.
  - Con papel Kraft.
  - Con papel Kraft-aluminio.
  - Con papel alquitranado.
  - Con velo de fibra de vidrio.
- Mantas o fieltros consistentes:
  - Con papel Kraft.
  - Con papel Kraft-aluminio.
  - Con velo de fibra de vidrio.
  - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
  - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
- Paneles semirrígidos:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
  - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Paneles rígidos:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
  - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
  - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
  - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.
- Aislantes de lana mineral.
- Fieltros:
  - Con papel Kraft.
  - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
  - Con lámina de aluminio.
- Paneles semirrígidos:
  - Con lámina de aluminio.
  - Con velo natural negro.
- Panel rígido:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Autoportante, revestido con velo mineral.
  - Revestido con betún soldable.
- Aislantes de fibras minerales.
  - Termoacústicos.
  - Acústicos.
- Aislantes de poliestireno.
  - Poliestireno expandido:
  - Normales, tipos I al VI.
  - Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
  - Poliestireno extruido.
- Aislantes de polietileno.
  - Láminas normales de polietileno expandido.
  - Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.
- Aislantes de poliuretano.
  - Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
  - Planchas de espuma de poliuretano.
- Aislantes de vidrio celular.

31.2 Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

31.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

31.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aísle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

31.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

***Articulo* 32.- Solados y alicatados.**

32.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.3 confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continúa de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmenta-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfitinavarra.com/csv/D6XL21XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

da con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

32.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

32.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

***Artículo* 33.- Carpintería de taller.**

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto.

Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16–2–72 del Ministerio de industria:

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el piecero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en piecero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE–FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

***Artículo* 34.- Carpintería metálica.**

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

***Artículo* 35.- Pintura.**

35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28ºC ni menor de 6ªC.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

  Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

  Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

  A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

  Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

  Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

  A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

  Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

***Artículo* 36.- Fontanería.**

36.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

36.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias. La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

***Artículo* 37.- Instalación eléctrica.**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

37.1 Prescripciones sobre los materiales y productos

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

T*UBOS PROTECTORES.*

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XtLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el Apdo. 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65º C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 ºC. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexionado. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vaya alojado en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

37.2 Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberán instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo , y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, e IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1.Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de el. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatas eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a 1.000 x U Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

***Artículo* 38.- Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

CONTROL DE LA OBRA

***Artículo* 39.- Control del hormigón.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica Fck =250 kg./cm^2
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

CAPÍTULO VI COMPROBACIÓN DE LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa, y las exigidas por la legislación aplicable.

EPÍGRAFE 1º: OTRAS CONDICIONES

***Artículo 40*.- Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)**

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos. Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

***Artículo 41*.- Estructura de acero**

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella. En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE): Viabilidad y finalidad de la prueba. Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida. Procedimientos de medida. Escalones de carga y descarga. Medidas de seguridad. Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio. Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

***Artículo 42*.- Estructuras mixtas.**

Tanto para los elementos, o partes, de acero estructural como para los de hormigón armado, son válidas las especificaciones recogidas en la subsección "Estructuras de acero".

***Artículo 43*.- Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra.**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

***Artículo 44*.- Fontanería**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Instalación general del edificio. Prueba hidráulica de las conducciones: Prueba de presión Prueba de estanquidad Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/ aire en el deposito. Lectura de presiones y verificaciones de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas. Instalaciones particulares. Prueba hidráulica de las conducciones: Prueba de presión Prueba de estanquidad Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo. Caudal en el punto más alejado.

***Artículo 45*.- Alumbrado de emergencia**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

***Artículo 46*.- Instalación de iluminación.**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

***Artículo 47*.- Instalación de protección contra incendios.**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

***Artículo 48*.- Residuos líquidos.**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

***Artículo 49*.- Energía solar térmica.**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la instalación, no obstante el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

CAPITULO VII ANEXOS CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO 1 INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, físico-mecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE

HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XL21XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

ANEXO 2 CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA DB-HE

CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

1.- CONDICIONES TECNICAS. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la comprensión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

ANEXO 3 CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003), RD 1513/2005 y RD 1367/2007.

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción 'f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

ANEXO 4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se considerán con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo 't" en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (C02).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

- UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
- UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XL21XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

ANEXO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. Descripción

Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la ley 10/1998 y obra de construcción o demolición la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, o norma que la sustituya.
- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades: -Hormigón: 80t. -Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t. -Metal: 2t. -Madera: 1t. -Vidrio: 1t. -Plástico: 0,5t. -Papel y cartón: 0,5t.

2. Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera…) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes. El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las Comunidades Autónomas.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008. El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de 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.

Proceso de ejecución

Ejecución

La separación en las diferentes fracciones, se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el plan y explicarlo a todos los miembros del equipo. El personal debe tener la formación suficiente sobre los procedimientos establecidos para la

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos).

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y embases, sin menoscabo de la calidad de los productos. Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de transito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados. No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto.

En cuanto a los materiales, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos se pedirán en rollos, lo más ajustadas posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposición de un contenedor específico para la acumulación de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos pétreos.

En cuanto a la obra de fábrica y pequeños elementos, estos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizarán para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigón serán considerados como residuos.

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que estas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

Las actividades de valorización de residuos en obra, se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de de construcción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los residuos generados sean reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

En el caso de 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.

Las tierras superficiales que puedan utilizarse para jardinería, se retirarán con cuidado y almacenarán evitando la humedad excesiva y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la Orden MAM/304/2002.

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, el Poseedor (constructor) deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra, serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.

3. Prescripción en cuanto al almacenamiento en la obra

Se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales. El responsable de la obra

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

4. Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El gestor de los residuos deberá 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 gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

ANEXO 6 ORDENANZAS MUNICIPALES

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores: **FUNCACION CENER**

Contratista:

Ingeniera Técnica: MARIA JOAQUINA LARREA LEOZ

Tipo de obra: "**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL DE EDIFICIO DESTINADO A REACTORES TERMOQUIMICOS A ESCALA DE LABORAOTORIO Y PLANTA PILOTO DE CENER EN AÓIZ (NAVARRA)"**

Licencia: Número y fecha

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6XLZ1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Pamplona. 28 de enero de 2022



Firmado: Maria Joaquina Larrea Leoz

Ingeniera Técnica Industrial Colegiada Nº 3.949

El presente Pliego General y Particular con sus Anexos, que consta de 51 páginas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio correspondiente, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Estudio Básico Seguridad Salud

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE nº 256, 25 de octubre de 1997)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

1.1 OBJETO 3
1.2 DATOS DEL PROYECTO 3
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 4

2. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE EN LA OBRA 4

3. MEMORIA DESCRIPTIVA 6

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR 6
3.2 ACTUACIONES PREVIAS 6
3.2.1 VALLADO Y ACCESOS 6
3.2.2 CIRCULACIÓN EN OBRA 6
3.2.3 VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS POR LA OBRA 6
3.2.4 COLINDANTES AFECTADOS POR LA OBRA 6
3.2.5 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 6
3.3 INSTALACIONES SANITARIAS E HIGIÉNICAS 7
3.4 INSTALACIONES PROVISIONALES 7
3.4.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL. 7
3.4.2 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS 7
3.1.1 INSTALACIÓN DE MAQUINARIA 8
3.4.3 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS 8

4. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 10

4.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 10
4.2 RIESGOS GENERALES 11
4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE SEGURIDAD GENERALES 11
4.4 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS DISTINTAS FASES DE OBRA 15
4.4.1 ACTUACIONES PREVIAS 15
4.4.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS 16
4.4.3 CIMENTACIONES 18
4.4.4 ESTRUCTURA METÁLICA 19
4.4.5 CUBIERTAS 20
4.4.6 CERRAMIENTOS 21
4.4.7 SOLERAS Y MURETES 22
4.5 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LOS MEDIOS AUXILIARES 25
4.5.1 RADIAL 25
4.5.2 ROZADORA ELÉCTRICA 26
4.5.3 SIERRA DE DISCO 27
4.5.4 HORMIGONERA 28
4.5.5 EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA 29
4.5.6 VIBRADOR DE HORMIGÓN 30

4.5.7 RETROEXCAVADORA 31
4.5.8 DÚMPER 32
4.5.9 GRÚA PLUMA 33
4.5.10 HERRAMIENTAS MANUALES 34
4.5.11 MARTILLO ROMPEDOR 35
4.5.12 CAMIÓN DE OBRA 36
4.5.13 PISÓN COMPACTADOR 38
4.5.14 TALADRO PORTÁTIL 39
4.5.15 ESCALERA MANUAL 40
4.5.16 PLATAFORMA ELEVADORA 42
4.5.17 TRASPALETA MANUAL 44
4.5.18 ANDAMIO DE BORRIQUETAS 45
4.5.19 ANDAMIOS TUBULARES 46
4.6 CENTROS ASISTENCIALES Y PRIMEROS AUXILIOS 48
4.7 RIESGOS ESPECIALES 48
5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA 49
5.1 ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE LOS CONTRATISTAS 49
5.2 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES 49
5.3 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 49
5.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS 49
6. LIBRO DE INCIDENCIAS 50
7. COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO 50
8. SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PERSONAL 50
8.1 SERVICIOS PARA EL PERSONAL 50
8.2 PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 51
8.3 PRIMEROS AUXILIOS 51
8.4 MEDICINA PREVENTIVA 51
9. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR 52
10. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 52
11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 53
12. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 53
13. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES 54
14. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 55
15. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES 55

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

1.1 OBJETO

El estudio básico tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del artículo 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- ¨La Identificación De Los Riesgos Laborales Que Puedan Ser Evitados, Indicando Las Medidas Técnicas Necesarias;
- ¨Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II del Real Decreto);
- ¨Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Tomando como base este Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista, subcontratista y/o trabajadores autónomos elaborarán un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el mismo, y que deberá ser aprobado por la entidad competente antes del comienzo de los trabajos.

1.2 DATOS DEL PROYECTO

Denominación del Proyecto	**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL DE EDIFICIO DESTINADO A REACTORES TERMOQUIMICOS A ESCALA DE LABORAOTORIO Y PLANTA PILOTO DE CENER EN AÓIZ (NAVARRA)**
Promotor	**Fundación CENER**
Emplazamiento	Ampliación Polígono Industrial de Aoiz, Área de reparto R3. 31430 Aoiz (Navarra)
Autor del Proyecto	M. Joaquina Larrea Leoz
Autor del Estudio de Seguridad	M. Joaquina Larrea Leoz
Dirección de Obra	Sin definir
Coordinador de Seguridad	Sin definir

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Concepto	
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**241.072,62 €**
Presupuesto de Seguridad y Salud	**1.600 €**
Nº medio de trabajadores previsto	**7 máximo. Media de 5 trabajadores**
Total de jornadas	**239**
Plazo de ejecución	**2 meses**

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de: **P.M.E. 241.072,62 €€**

El plazo de ejecución máximo de las obras previstas es de dos meses. El número de trabajadores medio será de 4 trabajadores.

Artículo 4. Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y salud cuando se dé:

- ✓ Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €. **No es el caso**.
- ✓ Duración estimada superior a 30 días empleándose más de 20 trabajadores. **No es el caso**.
- ✓ Suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500. **No es el caso.**
- ✓ Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. **No es el caso**.

Como se observa no se dan ninguna de las circunstancias o supuestos previstos en el artículo 4 del R.D. 1627/1997, por lo que se redacta el presente **Estudio Básico de Seguridad y Salud**.

2. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE EN LA OBRA

AÑO	RANGO Y REF.	DESCRIPCIÓN
1970	ORDEN 28/08/70	ORDENANZA DE TRABAJO DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA
1971	ORDEN 09/03/71	ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
1994	LEY 11/1994	ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES
1997	REAL DECRETO 39/97	REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN
1997	REAL DECRETO 485/97	DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
1997	REAL DECRETO 486/97	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO
1997	REAL DECRETO 487/97	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS
1997	REAL DECRETO 488/97	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN
1997	REAL DECRETO 664/97	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A LOS AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

1997	REAL DECRETO 665/97	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A LOS AGENTES CANCERIGENOS DURANTE EL TRABAJO
1997	REAL DECRETO 773/97	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
1997	REAL DECRETO 1215/97	DISPOSICIONES MÍNIMAS DES SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO
1997	REAL DECRETO 1627/97	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
1998	REAL DECRETO 780/98	POR EL QUE SE MODIFICA EL R.D 39/21997 REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN
2000	REAL DECRETO L 5/2000	APRUEBA TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY SOBRE INFRACCIONES Y SANCIONES EN EL ORDEN SOCIAL
2001	REAL DECRETO 374/01	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO
2003	LEY 54/2003	REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES
2004	REAL DECRETO 171/04	DESARROLLO DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES EN MATERIA DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES
2004	REAL DECRETO 614/04	DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO
2005	REAL DECRETO 1311/05	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DE EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICAS
2006	REAL DECRETO 286/06	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO
2006	REAL DECRETO 396/2006	QUE ESTABLECE LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO
2006	REAL DECRETO 604/2006	MODIFICACIÓN DEL RD 39/1997 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN
2009	REAL DECRETO 330/2009	MODIFICACIÓN DEL RD 1311/2005 SOBRE PROTECCIÓN CONTRA VIBRACIONES MECÁNICAS
2010	REAL DECRETO 337/2010	MODIFICACIÓN DEL R.D. 1627/1997
2015	REAL DECRETO 2/2015	TEXTO REFUNDIDO DE LA LAYE ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

Las obras proyectadas, objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, son las siguientes:

- Construcción de nueva nave de reactores.

3.2 ACTUACIONES PREVIAS

3.2.1 VALLADO Y ACCESOS

Se dispondrá un cerramiento perimetral a base de módulos de mallazo galvanizado embutidos en bloques de hormigón de altura no inferior a 2 metros, delimitando la zona afectada por las obras.

Previo al inicio de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando conveniente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

- PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS
- PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS
- USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD
- PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
- Etc.

El acceso a la obra será el mismo que se utiliza para el acceso a las instalaciones de fábrica, con control en la portería de la misma.

3.2.2 CIRCULACIÓN EN OBRA

La circulación de maquinaria por obra seguirá en todo momento lo especificado en los capítulos posteriores correspondientes a “Maquinaria y Herramientas” y a lo establecido en el Pliego de Condiciones.

Las labores de carga y descarga se podrán realizar en cualquier momento de la jornada laboral, no interfiriendo en el tráfico rodado.

3.2.3 VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS POR LA OBRA

No es precisa la ocupación de vía pública. La única afección será la correspondiente a la circulación de camiones de obra por el polígono y accesos.

3.2.4 COLINDANTES AFECTADOS POR LA OBRA

No hay colindantes afectados por las obras al realizarse éstas en el interior de las instalaciones de Laboratorios Cinfa.

3.2.5 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

No existen interferencias ni servicios afectados en la realización de las obras.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

3.3 INSTALACIONES SANITARIAS E HIGIÉNICAS

No se instalará caseta de obra y vestuario, dado que los trabajadores utilizarán las instalaciones de la propia industria.

3.4 INSTALACIONES PROVISIONALES

3.4.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.

La energía eléctrica y la toma de agua necesarias para la obra, serán de las existentes en la propia industria, sin tener que realizar ninguna instalación provisional.

Toda instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión

3.4.2 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Contrariamente a lo que se podría creer, los riesgos de incendio son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es pues importante su prevención, máxime cuando se trata de trabajos en una obra como la que nos ocupa.

Tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usará el personal de obra para atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

Clase A: Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables.

Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B-C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse a la clase A y clase B.

3.1.1 INSTALACIÓN DE MAQUINARIA

Se dotará a todas las máquinas de los oportunos elementos de seguridad.

3.4.3 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

Además de las señales de advertencia, prohibición, obligación, lucha contra incendios, salvamento y socorro, reguladas en el R.D. 485/97, sobre señalización en los lugares de trabajo, se utilizan en las obras un conjunto de señales, de las que se reproducen las de utilización más frecuente

RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE SEÑALIZACIÓN SEGÚN EL R.D. 485/1997 Y DE USO COMÚN		
UBICACIÓN	**SEÑAL**	**SIGNIFICADO**
En el acceso de personal a la obra	  	Prohibido el acceso a personas ajenas a la obra Peligro en general Uso obligatorio del casco
En los accesos de peatones y maquinaria		Prohibido el paso a peatones
Una vez superado el acceso de personal	   	Caída de objetos Cargas suspendidas Caídas al mismo nivel Uso obligatorio de calzado de seguridad

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

		Uso obligatorio de guantes de seguridad
En la salida de vehículos y maquinaria		Señal de Stop. Parada obligatoria
En la oficina de obra y vestuario	**PANEL**	Panel indicativo con teléfonos y direcciones de interés para la prevención (centros de asistencia, teléfono de emergencias, ambulancias....)
En los cuadros eléctricos		Riesgo por contacto con energía eléctrica
En zonas con peligro de caída de altura		Peligro de caída a distinto nivel Uso obligatorio de arnés de seguridad
En zonas con peligro de caída de altura		Peligro de caída a distinto nivel Uso obligatorio de arnés de seguridad
En la puerta de almacenes de sustancias peligrosas	  	Señal de peligro en general Peligro productos tóxicos Peligro productos inflamables
En zonas con peligro de incendio	 	Ubicación de extintor de incendios Prohibido fumar y encender fuego
En las vías de evacuación		Señalización de las vías según el Anexo III del RD 485/97
En el botiquín de emergencia		Ubicación del botiquín de primeros auxilios
En las distintas máquinas (sierras circulares, hormigonera…)		Pegatinas con las señales de advertencia de peligros de las protecciones que correspondan, según el catálogo de riesgos y medidas preventivas especifico de cada máquina

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

4.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

	FASES DE OBRA	MEDIOS AUXILIARES A EMPLEAR
☒	ACTUACIONES PREVIAS	
☐	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	Andamios de borriquetas, escaleras manuales
☒	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	Pala cargadora, camión de mediano tonelaje, retroexcavadora
☒	CIMENTACIÓN	Camión hormigonera, escaleras manuales
☒	ESTRUCTURA METÁLICA	Plataforma elevadora, camión grúa
☒	CUBIERTA	Redes, camión grúa, plataforma elevadora
☒	CERRAMIENTOS	Plataforma elevadora
☒	SOLERAS Y MURETES	
☐	ALBAÑILERÍA	Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales.
☐	REVESTIMIENTOS	Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales.
☐	ALICATADOS Y PAVIMENTOS	Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales.
☐	CARPINTERÍA DE MADERA	Escaleras Manuales.
☐	CARPINTERÍA METÁLICA	Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales.
☐	VIDRIERÍA	Andamio de Borriquetas.
☒	PINTURA Y ACABADOS	Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales.
☒	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	Escaleras Manuales.
☐	INST. ELÉCTRICAS, AUDIOVISUALES Y COMUNICACIONES	Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales.
☐	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales.
☐	INSTALACIONES. CONTRA INCENDIOS	Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.2 RIESGOS GENERALES

Aunque cada fase de obra tiene unos riesgos específicos, hay una serie de riesgos, unos no del todo eliminables y otros inevitables, señalaremos una serie de riesgos que son básicamente comunes a ellas.

RIESGOS GENERALES	Caídas de personas a distinto nivel (trabajos en altura), o al mismo nivel (obstáculos) Caída de objetos en manipulación Choques contra objetos fijos o móviles Golpes, pinchazos y cortes con objetos o herramientas Proyección de partículas. Exposición a condiciones climatológicas adversas o extremas	Contactos eléctricos y térmicos. Sobreesfuerzos, posturas forzadas y trabajos repetitivos . Exposición al polvo, radiaciones,… Desprendimiento y caída de objetos Atropellos o golpes con vehículos Incendio y/o explosión Exposición a sustancias nocivas o tóxicas y a contaminantes químicos

4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE SEGURIDAD GENERALES

De la misma manera en que hemos señalado unos riesgos generales en las diversas Fases de Obra o a la utilización de Medios Auxiliares, se exponen unas series de Medidas de Prevención y Protección Generales, tanto colectivas como individuales.

MEDIDAS GENERALES PREVENTIVAS Y DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN EN LAS FASES DE LAS OBRAS Y EN EL EMPLEO DE MEDIOS AUXILIARES (Relación no exhaustiva)

Accesibilidad

Todo el personal accederá y saldrá de la obra por el lugar destinado para ello, que será independiente del acceso de maquinaria y vehículos en general.

Acceder a los puestos de trabajo por los lugares previstos, prohibiéndose terminantemente el trepado por tubos, encofrados...

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras

Señalizar los obstáculos, como tuberías a baja altura, vigas, etc., mediante franjas de color amarillo y negro (riesgo permanente).

Disponer de vías de circulación independientes para personal y maquinaria.

Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación.

Actitudes laborales viciosas

No utilizar elementos extraños (bidones, bovedillas, pilas de materiales...) como plataformas de trabajo o para la confección de andamios.

No alterar ni retirar las protecciones colectivas. Si se hiciera debería utilizarse las medidas de protección individual.

No utilizar la maquinaria de elevación para el transporte de personas.

Queda totalmente prohibido arrojar materiales, escombros o herramientas desde altura, por los huecos de fachada o de los forjados.

Almacenamiento / acopios

Mantener la obra en buen estado de orden y limpieza, evitando dejar acumulados materiales, escombros, herramientas y restos de comida en las zonas de paso y cerca de las aberturas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/sv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Los acopios de materiales se realizarán en zonas habilitadas a tal efecto.

Tanto las herramientas como materiales y equipos deberán permanecer en todo momento en situación de estabilidad (de manera que no entrañen riesgo alguno para el resto de trabajadores) y en lugares donde no interfieran el desarrollo de ningún trabajo.

Andamios

Las plataformas de los andamios tendrán 60 cm. como mínimo y, para alturas a partir de 2 m, estarán dotadas de barandillas perimetrales (cuya altura mínima varía en función del tipo de andamio), listón intermedio y rodapié

Nunca se montarán andamios de borriquetas sobre borriquetas.

Utilizar siempre EPI, herramientas, medios auxiliares y repuestos con correspondiente marcado CE

No deberán levantarse manualmente cargas de peso superior a los 25 Kg.

Utilizar arnés anticaídas siempre que exista riesgo de caída de altura y no haya sido evitada mediante el uso de la protección colectiva.

Climatología / ambiente

Con temperatura ambiente extrema:

a) Frío.- Establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes o isotónicos, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa humedecida, disminuir el tiempo de permanencia en estos ambientes.

b) Calor.- Hacer aclimatación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas, evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes, establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal

Regar de forma constante y habitual en ambientes pulvígenos.

Electricidad

Emplear enchufes, bases,… para alimentación eléctrica homologadas y en buen estado.

Cuadro eléctrico protegido por interruptor diferencial, y toma de tierra en toda la instalación

Cuando se detecte un fallo en las instalaciones o en la maquinaria eléctrica, se desconectarán las mismas y se colocará un cartel con el texto “NO CONECTAR, PERSONAL DE MANTENIMIENTO TRABAJANDO” en el cuadro de maniobra correspondiente.

Disponer las mangueras eléctricas de forma aérea.

No tirar del cable para desconectar los equipos eléctricos.

La reparación de maquinaria y de las instalaciones eléctricas se realizará siempre que sea posible sin tensión.

EPI /individuales

Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual (EPI) indicados para la realización de cada tarea y, en particular:

- Utilizar siempre equipos de protección con correspondiente marcado CE
- Uso del casco en todo momento, en todo el recinto de la obra, salvo en las oficinas y locales de higiene y bienestar.
- Uso de calzado antideslizante de seguridad en todo momento y en todo el recinto de la obra.
- Uso de guantes de seguridad (loneta, goma, PVC, de cuero…) en dependencia directa con el tipo de trabajo que se ejecute.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X12XXZFBUEF23
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Uso de protección ocular en todos aquellos trabajos en que se produzca proyección de partículas (manejo de radial, sierras circulares, martillos rompedores, macetas y piquetas, rozadoras, procesos de soldadura, pintura...).
- Uso de protectores auditivos
- Uso de arnés de seguridad, anclado a un punto fuerte, para todo trabajo con posibilidad de caída de altura superior a 2 m. sin la adecuada protección colectiva.
- Utilizar el chaleco reflectante para ser visibles con más facilidad.
- Utilizar cinturón portaherramientas, para el transporte de las mismas.
- Uso de mascarilla de protección respiratoria en ambientes con polvo u otras partículas en suspensión

Llevar las herramientas en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados y nunca en los bolsillos de la ropa de trabajo.

Equipos y herramientas

Almacenar o acopiar correctamente, en posición estable y en lugares previamente señalados los materiales, equipos y herramientas.

Utilizar herramientas y equipos de trabajo cuyo diseño ergonómico reduzca las vibraciones.

Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepasarán las prestaciones para las que están diseñadas.

No utilizar máquinas o herramientas sin la debida autorización expresa, y observando las instrucciones del fabricante

El mantenimiento de equipos e instalaciones lo realizará personal especializado.

Mantenimiento periódico de la maquinaria y de las instalaciones por personal cualificado

Los equipos y elementos auxiliares empleados en la manipulación /elevación de cargas se revisarán periódicamente.

Estructura

Los elementos estructurales de los lugares de trabajo, las plataformas de trabajo, las escaleras y escalas tendrán la resistencia y solidez necesarias para soportar las cargas y los esfuerzos a que sean sometidos

Formación

Formar e instruir a los trabajadores sobre el uso correcto de los equipos de trabajo que vayan a utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento) y riesgos que entrañan.

Exigir formación específica para la utilización de los equipos.

La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal… que reduzca posibles tensiones y sobrecargas ocasionadas por el trabajo.

Los trabajadores recibirán formación e instrucciones sobre el uso correcto de las herramientas que vayan a utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento) así como de sus riesgos propios.

Iluminación

Dotar de iluminación mínima necesaria las zonas de trabajo:

- Vías de circulación habituales: 50 lux.
- Vías de circulación ocasionales: 25 lux.
- Iluminación de emergencia: 1 lux, en ausencia total de iluminación

Emplear madera nueva en la construcción de protecciones colectivas, carente de nudos saltadizos y de fendas que alteren su capacidad resistente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X12XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Protocolos

Verificar que el puesto de trabajo está dotado de las protecciones colectivas necesarias. En caso de no estarlo, se dará aviso al encargado de la obra.

Verificar que no haya nadie trabajando ni por encima ni por debajo en la misma vertical al realizar trabajos en altura.

Barandilla reglamentaria de al menos 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, para proteger las zanjas o los pozos

Se achicará el agua presente en las excavaciones

Poner en conocimiento del encargado cualquier antecedente de vértigo o miedo a la altura.

Poner en conocimiento del encargado y/o Responsable S. y S. cualquier accidente o riesgo (personal o colectivo) detectado.

El gruista debe dominar visualmente todo el campo de influencia de la carga y, si ello no es posible, dispondrá de un ayudante que dirija las maniobras en sus zonas muertas de visión.

Siempre, en caso de mala visibilidad, pedir ayuda a un señalista

No permitir la presencia de trabajadores debajo de cargas suspendidas, ni mover las mismas por encima de lugares en los que haya operarios trabajando

Seguir las instrucciones del fabricante.

No anular nunca los resguardos y dispositivos de seguridad de las máquinas o equipos.

Rotar de vez en cuando el personal expuesto a vibraciones, ruido o condiciones extremas, para reducir los tiempos de exposición.

A todos aquellos trabajadores expuestos a niveles de ruido y/o vibraciones que superen los valores marcados por la legislación, realizarles los oportunos controles periódicos de la capacidad auditiva y/o osteomuscular, mantenerlos informa dos y formados de dichos riesgos y rotar los puestos para reducir las horas de exposición

Siempre que sea posible, se utilizarán medios mecánicos para la elevación y el transporte de cargas

No utilizar las herramientas para fines distintos a los previstos, ni sobrepasar las prestaciones para las que están diseñadas

Señalización

La maquinaria debe disponer de avisador luminoso de tipo rotatorio y de sistema acústico de marcha atrás.

La carga nominal de los elementos de izado deberá estar indicada de forma visible en los mismos.

Proteger perímetro de la planta mediante red suspendida por horcas o mediante barandillas de al menos de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Deberán ser protegidos mediante barandilla de al menos 90 cm. de altura mínima, rodapié de un mínimo de 15 cm.. y barra o listón intermedio:

- Las aberturas en paredes o tabiques, y las plataformas, muelles o estructuras similares, si la caída de altura puede ser igual o mayor de 2 m.
- Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 cm.

Sustancias peligrosas

Marcar e identificar las sustancias peligrosas que se encuentren en el lugar de trabajo.

Todas las sustancias peligrosas que se encuentren en el lugar de trabajo llevarán una etiqueta en la que figure: nombre de la sustancia, nombre del distribuidor, símbolos e indicaciones de peligro, frases R y S

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X12XXZFBUEF23
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Los productos químicos se conservarán en sus envases, bien cerrados y almacenados de modo que se evite su caída al suelo
Los productos químicos se conservarán en sus envases, bien cerrados y almacenados de modo que se evite su caída al suelo

4.4 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS DISTINTAS FASES DE OBRA

4.4.1 ACTUACIONES PREVIAS

ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA E INSTALACIONES PROVISIONALES

Cierre, vallado y limpieza de la zona afectada por las obras, ejecución de accesos al lugar de trabajo, localización de posibles servicios afectados (canalizaciones enterradas de agua, gas, electricidad…)

RIESGOS	**Riesgos generales señalados en 4.2.** Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas Otros riesgos

a) Medidas generales y protecciones colectivas

- **Todas las Generales señaladas en 4.3**
- Escaleras de mano en buen estado de conservación y que cuenten con zapatas antideslizantes.
- Herramientas portátiles eléctricas dotadas de doble aislamiento.
- Los vehículos de obra irán provistos de iluminación rotativa y avisador acústico de marcha atrás.
- Se establecerán accesos independientes para maquinaria y para el Personal.
- Se realizarán los riegos necesarios para la limpieza de los viales evitando la acumulación excesiva de polvo y barro.
- Cuando se maneje una carga mediante cualquier tipo de grúa se debe avisar al personal ajeno a la maniobra que se encuentre en la zona invadida por la misma.
- Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas.
- La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo.
- Lámparas portátiles de alumbrado que dispongan de mango aislante, Dispositivos protectores de la lámpara y tensión de trabajo no superior a 24 V.
- Cuadro eléctrico general de obra con protección de intemperie y bajo visera, con entrada y salida de cables inferior, puerta con cerradura de resbalón para llave de triángulo y señal de “PELIGRO, ELECTRICIDAD”, dotado de interruptor general de corte omnipolar, interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad para protección de circuitos de alumbrado, maquinaria portátil y maquinaria móvil e interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad para maquinaria fija.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFEUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Puesta a tierra general, centralizada en el cuadro eléctrico principal, mediante unión de masa del cuadro a toma de tierra con cable de cobre de 35 mm2 de sección y electrodo vertical enterrado.
- Las mangueras para alimentación a cuadros secundarios y maquinaria fija y móvil serán antihumedad.
- Todos los circuitos generales, líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación de máquina, aparatos de funcionamiento eléctrico e instalación de alumbrado general, se protegerán con interruptores automáticos.
- Las mangueras para alimentación a cuadros secundarios y maquinaria fija y móvil en tendido aéreo, estarán dispuestas a una altura mínima de 2 m sobre el nivel del pavimento en zonas peatonales y de 5 m en zonas de circulación de vehículos.
- Se dotará a la obra de iluminación mínima necesaria cumpliendo los valores, legalmente exigidos:
  - ✓ -Vías de circulación habituales: 50 lux.
  - ✓ -Vías de circulación ocasionales: 25 lux.
  - ✓ -Iluminación de emergencia: 1 lux, en ausencia total de iluminación.
- Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria y de las instalaciones eléctricas por personal cualificado.
- Cuando se maneje una carga mediante cualquier tipo de grúa se debe avisar al personal ajeno a la maniobra que se encuentre en la zona invadida por la misma.

b) Medidas de protección individual.

- **<u>EPI y Generales señaladas en 4.3</u>**
- Utilizar arnés anticaída siempre que exista riesgo de caída de altura en altura (más de 2 m) y no se haya podido eliminar con protecciones colectivas.
- Utilizar las escaleras de mano de manera segura: ascendiendo y descendiendo de frente a la misma; no utilizándola por dos trabajadores simultáneamente; colocándola ni muy vertical ni muy horizontal; no saltar de los escalones…
- No se deben anular los resguardos y dispositivos de seguridad de las máquinas o equipos.
- Utilizar el claxon cuando no tengamos completa visibilidad o intuyamos la presencia de personas que puedan interferir la zona de paso. Especial precaución en las maniobras de "marcha atrás".

4.4.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se iniciarán con pala cargadora en la explanación y vaciado del relleno, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio.

La retroexcavadora actuará en la excavación para elementos de cimentación y saneamiento, con posterior refino a mano, si es necesario.

Antes de proceder a los trabajos de vaciado de los elementos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

RIESGOS	**Riesgos generales señalados en 4.2**. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos. Exposición al ruido Exposición a vibraciones

a) Medidas generales y protecciones colectivas

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Las máquinas dispondrán de cabina anticaída de objetos (cabina tipo FOPS) y de cabina antivuelco (cabina tipo ROPS)
- Observar en todo momento y sobre todo al inicio de la jornada, la evolución /reacción del terreno. En particular, la aparición de grietas en la parte superior del talud, pequeños derrumbes de material…, ya que ello pudiera se una señal de futuros derrumbes.
- Conocimiento de los servicios subterráneos que atraviesan el solar: agua, gas, electricidad, saneamientos, etc.
- Se dispondrán de topes en los bordes de los vaciados.
- El acceso peatonal al fondo del vaciado se hará mediante escaleras con barandilla lateral.
- Nivelar el área de trabajo
- Mantener las distancias de seguridad con las líneas aéreas de distribución.
- Cuando aparezcan conducciones enterradas, paralizar los trabajos hasta adoptar las medidas oportunas.
- Prestar atención al mantenimiento de los sistemas de amortiguación de la máquina.
- Prestar atención al mantenimiento de la maquinaria.
- Cuando pueda haber desprendimientos se paralizarán los trabajos hasta eliminar o reducir este riesgo.
- Se dispondrá de elementos de entibación para cuando sea necesario su uso.
- Mantener limpios los espejos y cristales de los vehículos y máquinas.
- No sobrecargar la capacidad de carga de la maquinaria.
- El conductor de una máquina no deberá transportar a personal en el cazo de la misma.
- No fumar durante la carga de combustible.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar los cinturones de seguridad de las máquinas.
- Permanecer en todo momento alejados del radio de acción de las máquinas en movimiento.
- Utilizar las escaleras y asideros de la máquina para acceder a la misma (no efectuar saltos).
- Utilizar los distintos reglajes de las máquinas que puedan favorecer la ergonomía en el puesto de conducción.
- No guardar materiales inflamables dentro de la máquina.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.4.3 CIMENTACIONES

Se trata de realizar una cimentación en hormigón armado según lo indicado en los planos del Proyecto de Ejecución. Debido a que el firme no plantea problemas, estos trabajos se realizarán conforme a la técnica habitual empleada en este tipo de cimentación (zapata aislada y losa de cimentación), manipulación de ferralla, vertido de hormigón…

Antes de proceder a los trabajos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

RIESGOS	**Riesgos generales señalados en 4.2.** Desprendimiento de cargas suspendidas y caída de objetos Condiciones meteorológicas adversas Exposición a vibraciones.

a) Medidas generales y protecciones colectivas

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- La carga nominal de los elementos de izado deberá estar indicada de forma visible en los equipos.
- El acceso a la zona de trabajo se realizará exclusivamente por el lugar destinado al efecto.
- Los acopios de ferralla elaborada, encofrados, tubos y ladrillos estarán ordenados, no interfiriendo en las zonas de trabajo.
- Guardar las distancias de seguridad cuando se trabaje en la proximidad de líneas eléctricas.
- Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación interna.
- Se instalarán cubridores de madera o “setas” de PVC sobre las esperas de ferralla.
- El gruista dominará visualmente todo el campo de influencia de la carga y, si ello no es posible, dispondrá de un ayudante que dirija las maniobras en sus zonas muertas de visión.
- Totalmente prohibido comer y fumar en lugares en los que se maneje cualquier tipo de producto químico.
- Los trabajos con utilización de la grúa serán suspendidos con ocasión de vientos de velocidad superior a 70 Km/h.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar guantes antivibraciones
- Revisar las herramientas antes de su uso, comprobando que los mangos no están astillados ni rajados, y que se encuentran perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta
- Circular siempre por el camino indicado, especialmente, en aquellos momentos en que exista maquinaria en movimiento, con el fin de evitar entrar en el radio de acción de la máquina.
- Nunca emplear la grúa para tirar de cargas en oblicuo, fijas…
- En el desencofrado se eliminarán todos los clavos de la madera antes de apilar los componentes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://coeinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.4.4 ESTRUCTURA METÁLICA

Trabajos de descarga, previos, izado y traslado, y fijaciones provisional y definitiva (soldadura y atornillamientos) de los distintos elementos: pilares, vigas y viguetas, dinteles, correas de fachada y de cubierta, arriostramientos de fachada y cubierta,…

RIESGOS	**Riesgos generales señalados en 4.2.** Caídas de objetos por desplome, derrumbamiento o fijación deficiente. Atrapamientos y aplastamientos por o entre objetos. Golpes contra objetos móviles e inmóviles. Ruidos, vibraciones.	Condiciones meteorológicas adversas Contactos térmicos y eléctricos. Exposición a radiaciones. Proyección de partículas Utilizar equipos deteriorados o inadecuados Otros riesgos

a) Medidas generales y protecciones colectivas

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Señalización, balizado y acotamiento de la zona de trabajo.
- Manejo de grúas o maquinaria por personal especializado.
- Pestillos de seguridad en ganchos y revisión de cadenas.
- Marcado CE de accesorios y elementos.
- Revisiones de las piezas antes del izado.
- Retención y dirección de las cargas mediante cables y curdas.
- Utilización de plataformas elevadoras previa verificación del suelo de apoyo.
- Colocación de elementos provisionales (cables, puntales,…) para garantizar la estabilidad.
- Uso de maquinaria adecuada, revisada y de acuerdo con los manuales de instrucción de los fabricantes.
- Realizar el izado de piezas mediante eslingado en dos puntos y con ángulo en la argolla de cuelgue igual o menor de 90º.
- Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Marcado CE de todos los equipos de protección individual.
- Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes.
- Amarre de operarios con cinturón de seguridad en maniobras peligrosas
- Uso de guantes de seguridad apropiados a la actividad que se realiza en cada momento.
- No lanzar herramientas, elementos de sujeción, etc. entre compañeros.
- Uso de cinturón portaherramientas
- No hacer pasar la carga bajo ningún concepto por encima de personas.
- Utilizar careta, guantes, mandiles, polainas etc. en operaciones de soldadura.
- No dejar o abandonar materiales o herramientas en las plataformas de los andamios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://coitinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Utilizar arnés anti-caídas siempre que exista riesgo de caída de altura y no haya sido evitada mediante el uso de la protección colectiva.
- No utilizar la escalera de mano dos personas a la vez, colocarla adecuadamente, ascender y descender de frente a la escalera; no manipular cargas por o desde escaleras...
- No retirar las protecciones /resguardos de las partes móviles de las máquinas, salvo que éstas o los equipos se encuentren fuera de uso.
- Elevar ligeramente las cargas para lograr su punto de equilibrio.
- Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Taimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

4.4.5 CUBIERTAS

Trabajos con riesgos especiales generados por: la altura e inclinación, la consistencia y el estado de agarre o deslizamiento del mismo, así como por los materiales empleados.

Cubierta a un agua con un 10% de pendiente con chapa grecada atornillada a las correas de cubierta.

RIESGOS	**Riesgos generales señalados en 4.2.** Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Condiciones meteorológicas adversas Otros riesgos Golpes, pinchazos y cortes con objetos o herramientas

a) Medidas generales y protecciones colectivas

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Redes de seguridad bajo estructura de cubierta
- Respetar las cargas máximas de los equipos de trabajo.
- El andamio exterior debe de tener una plataforma de trabajo por debajo del borde de la cubierta y su barandilla ha de sobrepasar al menos 1 m la cota de la línea de intersección del plano de cubierta con el de la propia barandilla.
- Disponer cuerdas de retención, deslizantes sobre un cable fiador en caso de cubiertas con inclinación superior al 15%
- Barandillas de 1m de altura provista de listón intermedio y rodapié en formación de petos perimetrales de protección al borde de la cubierta.
- Proteger con tapas de madera todos los huecos horizontales del faldón.
- Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo y las zonas de paso general, eliminando los restos de mortero y materiales sueltos que dificulten los desplazamientos seguros.
- Mantener una buena iluminación de la zona de trabajo.
- Delimitar zonas y vías de circulación en la cubierta evitando el paso por sectores que podrían no resistir el peso.
- Guardar las distancias de seguridad cuando se trabaje en la proximidad de líneas eléctricas.
- Comenzar la demolición por la planta más alta, completándola antes de pasar a la planta inferior.
- Formar e informar a los trabajadores sobre los riesgos que entraña el manejo de las sustancias químicas y/ o nocivas que utilizan en cada caso.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ewPortal/validarFirma.do
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas.
- No permitir la presencia de trabajadores debajo de cargas suspendidas, ni mover las mismas por encima de lugares en los que haya operarios trabajando.
- Suspender los trabajos en la cubierta con ocasión de nieve, helada, lluvia o vientos superiores a 50 Km/h.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar protección respiratoria en el corte de materiales.
- Anclar el arnés a las líneas de vida dispuestas al efecto, antes de acceder al faldón.
- No anular los resguardos y dispositivos de seguridad de las máquinas o equipos.
- No acumular materiales evitando la sobrecarga en la cubierta.

4.4.6 CERRAMIENTOS

Cerramiento trasero de marquesina, formado por chapa grecada atornillada a las correas de fachada.

RIESGOS	**Riesgos generales señalados en 4.2.** Caídas de objetos por desplome, derrumbamiento o fijación deficiente. Atrapamientos y aplastamientos por o entre objetos. Golpes contra objetos móviles e inmóviles. Incendios. Proyecciones de partículas. Ruidos, vibraciones, ambientes pulvígenos,… Condiciones meteorológicas adversas o extremas .	Contactos térmicos y eléctricos. Exposición a radiaciones. Proyección de partículas Utilizar equipos deteriorados o inadecuados. Inhalaciones de fibras, gases o vapores de sustancias tóxicas o nocivas. Sobreesfuerzos por posturas forzadas y manipulación manual de cargas. Contactos con sustancias irritantes, cáusticas o coorrosivas

a) *Medidas generales y protecciones colectivas*

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Señalización, balizado y acotamiento de la zona de trabajo.
- Utilización de redes de seguridad
- Manejo de grúas o maquinaria por personal especializado.
- Pestillos de seguridad en ganchos y revisión de cadenas.
- Marcado CE de accesorios y elementos.
- Revisiones de las piezas antes del izado.
- Retención y dirección de las cargas mediante cables y cuerdas.
- Uso de maquinaria adecuada, revisada y de acuerdo con los manuales de instrucción de los fabricantes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X[illegible]
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Realizar el izado de piezas mediante eslingado en dos puntos y con ángulo en la argolla de cuelgue igual o menor de 90º.
- Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.
- Mediciones de las concentraciones de polvo, fibras o vapores en el aire.
- Protección de cables con fundas aislantes o apantallamientos

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Marcado CE de todos los equipos de protección individual.
- Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes.
- Amarre de operarios con cinturón de seguridad en maniobras peligrosas
- Uso de guantes de seguridad apropiados a la actividad que se realiza en cada momento.
- Uso de cinturón portaherramientas
- No hacer pasar la carga bajo ningún concepto por encima de personas.
- Utilizar arnés anti caídas siempre que exista riesgo de caída de altura y no haya sido evitada mediante el uso de la protección colectiva.
- No retirar las protecciones /resguardos de las partes móviles de las máquinas, salvo que éstas o los equipos se encuentren fuera de uso.
- Elevar ligeramente las cargas para lograr su punto de equilibrio.
- Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Protecciones auditivas y oculares durante el corte de materiales.
- Uso de mascarillas de protección respiratoria con filtro.

4.4.7 SOLERAS Y MURETES

Para los trabajos de hormigonado, se empleará un dúmper motovolquete y una elevadora telescópica con cangilón si el vertido no pudiera realizarse directamente desde el camión. Para el tratamiento del hormigón, se emplearán máquinas de alisado "helicópteros".

Formación de soleras y muretes

El movimiento de materiales (ferrralla-cierres-encofrado) se realizará con elevadora telescópica y el hormigonado se hará igualmente con elevadora telescópica y cangilón. Las medidas preventivas son las mismas que las descritas en el manejo de prefabricados de hormigón. -El acopio de materiales (ferrallas, etc.) se efectuará de manera ordenada, respetando las zonas de paso y de circulación. -Los vehículos que pudieran utilizarse en los trabajos de hormigonado-manejo de material (dúmper, elevadoras telescópicas, etc.) dispondrán de girofaro y pitido de retroceso. En caso de trabajos en condiciones de escasa visibilidad, se hará uso de ropa de alta visibilidad (por ejemplo, chalecos reflectantes) y se colocará iluminación auxiliar. -Está prohibido suspender cargas por encima de los trabajadores.

Para dirigir las cargas desde abajo se hará uso de cabos de gobierno. Todos los ganchos llevarán pestillos.

En ningún caso se soltarán las piezas del equipo de elevación, hasta que estén correctamente colocadas y aseguradas. Las piezas se deberán apoyar /calzar adecuadamente; no se retirarán los calzos, puntales o cualesquiera otros elementos de apoyo o sujeción hasta que se está seguro que no hay posibilidad de producirse un vuelco o movimiento intempestivo del material colocado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Los elementos pesados (ferralla, etc.) se manipularán preferentemente con medios mecánicos (por ejemplo manipuladora telescópica). Las cargas se eslingarán de forma adecuada, de tal forma que no se desplomen durante su transporte ni presenten movimientos incontrolados.

Se efectuarán limpiezas periódicas de los lugares de trabajo (maderas con clavos, restos de materiales, etc.). -Las armaduras del hormigón, se protegerán de forma adecuada mediante capuchones de plástico o método similar.

Se evitará al máximo el contacto directo con el hormigón, para lo que se utilizarán los equipos de protección individual necesarios (gafas, guantes, botas de goma, etc.).

Las maniobras del camión hormigonera, serán guiadas por un señalista para evitar atropellos.

En el caso de los muretes, los encofrados deberán tener una consistencia suficiente para aguantar las cargas del hormigonado, para lo que se colocará puntales o crucetas. Si fuese necesario para alcanzar zonas en altura, se utilizará una escalera de mano.

Soleras: Trabajos de pulido de hormigón -Las máquina de pulido o "helicópteros" deberán cumplir el R.D. 1215/97 y no presentarán zonas de atrapamiento (sobre todo correa de transmisión motor-hélice).

Se utilizará iluminación artificial en condiciones de escasa visibilidad.

Colocación de armadura y encofrado

Los encofrados a utilizar en la ejecución de la cimentación pueden ser de madera o metálicos. En los de madera se tendrá en cuenta en primer lugar la resistencia y estabilidad para soportar las cargas y esfuerzos a que están sometidos. Respecto al clavado, este debe realizarse al tresbolillo, no dejando tablas en falso que al apoyarse pudieran producir peligro y reclavando siempre las puntas, no sólo para asegurar la solidez del enlace, sino para evitar accidentes.

No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 metros. Es importante el hecho de cortar los latiguillos que queden embutidos en el hormigón para no dejar salientes peligrosos.

En los encofrados metálicos, las chapas han de aplicarse convenientemente, en su colocación ha de cuidarse su correcto ajuste para evitar caídas, nunca debe el operario apoyarse en ellas para colocar otras.

Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones porta-herramientas.

Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo el operario protegerse con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse. Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de las excavaciones.

Vertido y vibrado de hormigón

El sistema de vertido más apto para éste tipo de trabajo es posiblemente el de bombeo de hormigón, para lo cual hay que tener en cuenta el principio fundamental de la ubicación de la bomba para que resulte segura y no provoque riesgos. Generalmente en este tipo de maquinaria se producen atascos, bien a causa de un árido de mayor tamaño, falta de fluidez en la masa o falta de lubricación, para evitar lo cual, es recomendable:

- Utilizar lechadas fluidas al principio para que actúa el lubricante.
- Preparar hormigones de granulometría y consistencia plástica con conos no menores de 7 y árido máximo de 40 mm.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder e su desatasco. En primer lugar localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.
- Se evitará al máximo la existencia de codos, procurar que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles.
- Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse los mismos.
- Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.
- Con respecto al vibrado del hormigón se usarán vibradores de distintos tipos, deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.
- Con respecto al desencofrado es fundamental revisar los clavos y puntas después del desencofrado a fin de evitar pinchazos graves y dolorosos. Es recomendable que los operarios que trabajen en este tajo lleven plantillas metálicas

RIESGOS	**Riesgos generales señalados en 4.2.** Desprendimiento de cargas suspendidas y caída de objetos Condiciones meteorológicas adversas Exposición a vibraciones.

a) Medidas generales y protecciones colectivas

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- La carga nominal de los elementos de izado deberá estar indicada de forma visible en los equipos.
- El acceso a la zona de trabajo se realizará exclusivamente por el lugar destinado al efecto.
- Los acopios de ferralla elaborada, encofrados, tubos y ladrillos estarán ordenados, no interfiriendo en las zonas de trabajo.
- Guardar las distancias de seguridad cuando se trabaje en la proximidad de líneas eléctricas.
- Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación interna.
- Se instalarán cubridores de madera o “setas” de PVC sobre las esperas de ferralla.
- El gruista dominará visualmente todo el campo de influencia de la carga y, si ello no es posible, dispondrá de un ayudante que dirija las maniobras en sus zonas muertas de visión.
- Totalmente prohibido comer y fumar en lugares en los que se maneje cualquier tipo de producto químico.
- Los trabajos con utilización de la grúa serán suspendidos con ocasión de vientos de velocidad superior a 70 Km/h.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar guantes antivibraciones
- Revisar las herramientas antes de su uso, comprobando que los mangos no están astillados ni rajados, y que se encuentran perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta
- Circular siempre por el camino indicado, especialmente, en aquellos momentos en que exista maquinaria en movimiento, con el fin de evitar entrar en el radio de acción de la máquina.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.[illegible]
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Nunca emplear la grúa para tirar de cargas en oblicuo, fijas…
- En el desencofrado se eliminarán todos los clavos de la madera antes de apilar los componentes.

4.5 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LOS MEDIOS AUXILIARES

4.5.1 RADIAL

Máquina portátil muy versátil, empleada normalmente para realizar cortes en materiales, accionada generalmente por energía eléctrica o aire comprimido.

Según el disco que se monte, posibilita realizar trabajos de tronzado o corte, rebarbado, desbaste, pulido, lijado, rasurado,… y trabajar además sobre gran diversidad de materiales como metales, hormigón, piedra, fibrocemento, madera...

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Cortes Abrasiones Contacto eléctrico	Proyección de partículas Inhalación de polvo Vibraciones Otros riesgos

a) Medidas generales y protecciones colectivas

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Utilizar radial que disponga de doble aislamiento.
- Utilizar el disco de corte adecuado al material a cortar.
- Cambiar el disco cuando esté gastado.
- Mantener el cable de la máquina en buen estado.
- No abandonar la máquina hasta que el disco se halla parado completamente.
- Considerar que los metales cortados en su mayoría pueden presentar aristas cortantes, rebabas,... con el consiguiente riesgo de corte.
- La máquina ha estar provista de “dispositivo de hombre muerto”.
- Vigilar el estado del cuadro eléctrico de la obra y la existencia de interruptor diferencial.
- Utilizar radiales con el marcado CE.
- Cuando se trabaje en presencia de agua, utilizar tomas de corriente estancas.
- Ponerse de espaldas al viento.
- Tener en cuenta que los materiales recién cortados pueden estar a altas temperaturas, con el consiguiente riesgo por contacto térmico, de incendio o explosión.
- No molestar ni distraer a los compañeros que estén cortando.
- Sujetar las piezas con mecanismos adecuados.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen la radial.
- Exigir formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X12XXZEUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso de mascarilla contra el polvo.
- No quitar el protector del disco.
- No lijar con la cara anterior del disco.
- Cortar con el disco colocado en perpendicular la pieza.
- Desconectar la máquina de la corriente en las operaciones de ajuste o cambio del disco.
- Antes de aplicar el disco gíralo en vacío.

4.5.2 ROZADORA ELÉCTRICA

Máquina portátil accionada generalmente por energía eléctrica, empleada normalmente para realizar rozas en muros y tabiques. Adecuada para ejecución de rozas para empotrar conducciones eléctricas, de agua, calefacción, gas...

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Contacto eléctrico. Golpes, cortes y atrapamientos por órganos móviles. Proyección de partículas. Vibraciones.	Vibraciones. Ambiente pulvígeno. Ruido. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Utilizar maquinaria que disponga de doble aislamiento.
- Mantener el cable de la máquina en buen estado.
- No abandonar la máquina hasta que el disco se haya parado completamente.
- La máquina ha de estar provista de “dispositivo de hombre muerto”.
- Vigilar el estado del cuadro eléctrico de la obra y la existencia de interruptor diferencial.
- A ser posible la máquina debe disponer de un sistema de extracción localizada.
- En altura trabajar subido en plataformas de trabajo, estables, de anchura mínima de 60 cm y con la protección reglamentaria.
- Mojar la zona a cortar previamente para disminuir la formación de polvo.
- Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo y las zonas de paso.
- No molestar ni distraer a los compañeros que estén “rozando”.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen la rozadora.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- La conexión a la toma de corriente se realizará mediante clavija estanca. Nunca será con hilo desnudo.
- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con el cuadro general, mediante manguera antihumedad.
- Las operaciones de mantenimiento las realizará personal especializado.
- En trabajos de reforma, asegurarse de que las conducciones (agua, electricidad, gas, …) estén fuera de servicio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ehimesa.com/ewPBSLS3HESFBWEES
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar mascarillas antipolvo.
- No poner en ningún caso fuera de servicio la carcasa protectora de disco.
- Desconectar la máquina de la corriente en las operaciones de ajuste o cambio de discos.
- Antes de conectar la máquina a la toma de corriente, comprobar estado de la carcasa y del disco, que será sustituido de inmediato si presenta fisuras, roturas o la falta de algún diente.
- En ningún caso dejar la máquina apoyada en el suelo conectada a la red eléctrica.

4.5.3 SIERRA DE DISCO

Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas de madera, formado por una mesa y un disco de sierra fija y accionado por un motor eléctrico.

Se utiliza en la formación de los encofrados en la fase de estructura, tableros, rollizos, cuñas, listones…

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Cortes y/o amputación. Golpes por retrocesos de la madera.	Contacto con energía eléctrica. Inhalación de partículas. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Mantener el cable de la máquina en buen estado.
- Cambiar el disco cuando esté gastado.
- La máquina debe tener botón de paro y corte de energía en caso de emergencia.
- Vigilar el estado del cuadro eléctrico de la obra y la existencia de interruptor diferencial.
- La conexión a la toma de corriente se realizará mediante clavija estanca. Nunca será con hilo desnudo.
- Deben de llevar sistema de “frenado de disco”, mediante el cual se reduce drásticamente el movimiento de inercia del mismo.
- La distancia entre el cuchillo divisor y el disco ha de ser inferior a 1 cm.
- Cuando se trabaje en presencia de agua, utilizar tomas de corriente estanco.
- Limpiar la madera de clavos, cemento y otras partículas que pudiera contener.
- Situar la mesa sobre una base firme y nivelada, ubicada fuera de la zona de barrido de cargas suspendidas y de zonas de paso.
- Ponerse de espaldas al viento.
- Pedir ayuda a un compañero cuando tengamos que cortar piezas largas y/o pesadas.
- Las operaciones de mantenimiento las realizará personal especializado.
- No molestar ni distraer a los compañeros que estén cortando.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen la sierra de disco.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ewPortal/esp/verifyDoc.jsp
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso de protectores auditivos para exposiciones un poco prolongadas.
- Utilizar gafas anti-impacto.
- Utilizar un empujador para el corte de piezas pequeñas.
- Sujetar la pieza con fuerza y de forma adecuada.
- No quitar ni manipular el protector de la máquina.
- Cuando se limpie la máquina desconectarla de la red eléctrica.
- Antes de comenzar a cortar, quitar anillos, cadenas,... de las manos.

4.5.4 HORMIGONERA

Equipo de trabajo consistente en un depósito rotatorio donde se mezclan los ingredientes del hormigón: áridos de diferente granulometría, cemento y agua. Se utiliza para ejecución de hormigón en masa, morteros de diversas características…

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Incendio y/o explosión. Atrapamientos con elementos móviles de la máquina.	Contactos eléctricos. Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas (cemento). Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- La máquina debe disponer de botón de paro en caso de emergencia.
- La hormigonera tiene que disponer de freno de basculación del bombo.
- Las partes móviles de la hormigonera como piñones, correas deben estar protegidas.
- Vigilar el estado del cuadro eléctrico de la obra y la existencia de interruptor diferencial.
- Utilizar hormigoneras con el marcado CE.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad y clavija estanca, nunca con hilo desnudo.
- Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.
- Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
- Situar la hormigonera sobre una base firme y nivelada, ubicada fuera de las zonas de paso.
- Evitar la presencia de cables eléctricos por el suelo, colocarlos por el aire.
- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Utilizar protectores auditivos para un uso prolongado de la hormigonera.
- Uso de guantes contra agresiones químicas.
- Dejar distancia de seguridad en el paleado.
- No introducir la pala dentro de la hormigonera.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Las operaciones de mantenimiento las realizará personal especializado previa desconexión de la red eléctrica.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Realizar mantenimientos periódicos.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen la hormigonera.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar protectores auditivos para un uso prolongado de la hormigonera.
- Uso de guantes contra agresiones químicas.
- Dejar distancia de seguridad en el paleado.
- No introducir la pala dentro de la hormigonera.

4.5.5 EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura caracterizado porque salta el arco eléctrico entre la pieza a soldar sometida a uno de los polos de la fuente de energía y el electrodo que se Encuentra conectado al otro polo.

Se emplea para ejecución de estructuras metálicas, trabajos de cerrajería, estructuras ligeras…

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Golpes contra objetos inmóviles. Proyección de partículas. Contactos térmicos, eléctricos,….	Exposición a radiaciones. Explosiones e incendios. Exposición a humos y gases tóxicos. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Tanto el grupo de soldadura como la pieza a soldar deben estar con toma de tierra.
- Las pinzas portaelectrodos serán completamente aislantes.
- Disponer el limitador de tensión de vacío de 24 V como máximo en el circuito de soldadura.
- Realizar la conexión o suministro eléctrico con manguera antihumedad.
- En los trabajos en zona húmeda o mojada, trabajar con tensiones de seguridad.
- Prever la presencia de extintores en zonas con especial riesgo de incendio.
- Prohibido trabajar en condiciones climatológicas adversas de viento fuerte y lluvia.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Desconectar el equipo de soldadura en pausas de una cierta duración.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se harán previa desconexión de la red eléctrica.
- Sustituir inmediatamente las herramientas en mal estado.
- Realizar mantenimientos periódicos de esto equipos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen este equipo.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar una pantalla facial con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura.
- Uso de arnés anticaída en caso de ausencia de protección colectiva.
- Utilizar guantes aislantes del calor.
- Utilizar protección auditiva en trabajos previos de preparación de superficies a soldar.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que la careta o pantalla no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal sea adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Utilizar gafas antiproyecciones o pantalla transparente en el picado o cepillado de escorias de la soldadura.

4.5.6 VIBRADOR DE HORMIGÓN

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Proyección de fragmentos o partículas. Exposición a vibraciones	Contactos con energía eléctrica. Contactos con sustancias cáusticas corrosivas. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable. Siempre que sea posible, se realizará desde plataformas de trabajo con todas las medidas de seguridad.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Realizar los correspondientes mantenimientos y limpiezas previa desconexión de la red eléctrica.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de los vibradores.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen el vibrador.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar botas de altas de goma de seguridad.
- Uso de guantes contra agresiones mecánicas y/o vibraciones.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar el vibrador trabajando en vacío.
- No tocar la aguja del vibrador durante las operaciones de vibrado del hormigón.
- Comprobar que la aguja no se enganche en las armaduras.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X0J1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.5.7 RETROEXCAVADORA

Equipo de trabajo que se utiliza en operaciones de movimiento de tierras; por un lado, en operaciones de carga y por el otro para demoler determinados elementos. Apta para ejecución de todo tipo de excavaciones, tanto en terrenos blandos como en roca; demolición de estructuras de hormigón; cizallado de estructuras metálicas; trabajos de desbroce…

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Vuelco de la máquina, choque, atropello,…. Atrapamientos por elementos móviles de la máquina. Proyección de fluido hidráulico.	Quemaduras en operaciones de mantenimiento. Incendio y explosión. Contacto con energía eléctrica. Otros riesgos

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- No sobrecargar la máquina.
- La máquina ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- En trabajos de demolición, no derribar elementos que se encuentren sobre la cabina y que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- La máquina debe disponer de avisador luminoso de tipo rotatorio.
- No realizar trabajos al pie de taludes inestables.
- No permanecer en el radio de acción de la máquina.
- No acopiar tierras ni materiales a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Regar de forma constante y habitual en presencia de ambiente pulvígeno.
- Inspeccionar el lugar de trabajo antes de comenzar a trabajar, comprobando la estabilidad del terreno, si existen servicios públicos enterrados, si hay líneas eléctricas aéreas...
- Delimitar y asegurar el perímetro de alcance de la máquina balizando la zona, utilizando un señalista,...
- Inspeccionar los principales elementos de seguridad de la excavadora, al iniciar la jornada.
- Para desplazar la excavadora, apoyar la cuchara sobre la máquina o realizar la operación con el brazo y la cuchara recogida.
- Nunca abandonar la excavadora con el motor en marcha o sin haber depositado la cuchara en el suelo.
- Prohibido el transporte de personas, ni en la cabina ni en la cuchara ni en ningún otro lugar de la máquina, excepto en aquellas con estancias diseñadas para tal fin.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar el cinturón de seguridad de la máquina.
- No utilizar el sistema hidráulico para mantener la oruga, las ruedas o el cazo elevados.
- No repostar o manipular la batería con el motor en marcha y/o fumando.
- No dejar herramientas sueltas en la cabina.
- Utilizar los peldaños y asideros de que dispone la maquina para subir y bajar de ella.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- No abandonar la cabina cuando se produzca un arco eléctrico o un contacto con cables eléctricos hasta que se interrumpa dicho contacto.

4.5.8 DÚMPER

Equipo de trabajo destinado al transporte de materiales ligeros dotados de una caja, tolva o volquete basculante para su carga.

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina. Atrapamientos por vuelco de máquinas. Contactos con energía eléctrica.	Atropellos, golpes y choques contra vehículos. Exposición a polvo. Ruidos, vibraciones,…. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Disponer de cabina antivuelco (ROPS) y cabina antiimpacto (FOPS).
- No transportar piezas que sobresalgan de la tolva.
- No utilizar el dúmper para el transporte de personas.
- No sobrecargar la capacidad de carga del dúmper.
- Se debe disponer de avisador luminoso de tipo rotatorio.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- No usar el volquete como andamio o plataforma de trabajo.
- Nivelar el área de trabajo.
- Circular con precaución y respetando la señalización correspondiente.
- Instalar topes al borde de taludes, zanjas…
- Disponer de extintor de incendios en el vehículo.
- No fumar durante el repostaje de la máquina, ni al realizar su mantenimiento.
- Rotar los puestos del personal para reducir las horas de exposición.
- Verificar que la persona que la conduce está autorizada y tenga la formación e información específica adecuada.
- Es obligado estar en posesión del carné B de conducir si la máquina circula por una vía pública.
- Prestar atención al mantenimiento de los sistemas de amortiguación de la máquina.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Repostar siempre con el motor parado y el freno de mano puesto.
- Utilizar el cinturón de seguridad.
- Subir y bajar del dúmper únicamente por el acceso previsto por el fabricante, y cuando éste esté parado por completo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- No utilizar el teléfono móvil cuando se conduzca la máquina.

4.5.9 GRÚA PLUMA

Máquina de elevación acoplada a un camión, de funcionamiento discontinuo, destinada a elevar y distribuir las cargas por medio de un gancho suspendido de un cable o de cualquier otro accesorio de aprehensión.

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Caída de objetos. Golpes contra objetos inmóviles. Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.	Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos. Ruido y vibraciones. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Las poleas, engranajes y el tambor de enrollamiento estarán protegidos por un bastidor metálico de protección que permita la visión del correcto enrollamiento del cable.
- Se instalarán puntos fuertes de seguridad en la que anclar el fiador del arnés anticaídas de los operarios encargados de recibir la carga en altura.
- La máquina ha de llevar avisador luminoso de tipo rotatorio.
- La grúa ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Mantener al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- En ningún caso, se deben elevar cargas superiores a la máxima admitida por el fabricante de la grúa.
- Para trabajar con el camión grúa, éste debe estar bien apoyado y asentado sobre el terreno, extendiendo los gatos adecuadamente.
- Evitar utilizar la grúa en proximidad de líneas eléctricas aéreas o dejando las adecuadas distancias de seguridad en función de la tensión de la línea.
- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros y de baja resistencia mecánica.
- Evitar sobrevolar con la carga al personal de la obra y las zonas de paso. No se realizarán trabajos dentro del radio de acción de las cargas suspendidas.
- El operador de la grúa tendrá siempre a la vista la carga suspendida. Si no fuera posible, las maniobras serán auxiliadas por un señalista.
- En ningún caso se empleará la grúa como medio de transporte de personas.
- Los desplazamientos dentro de la obra se realizarán con el brazo plegado e inmovilizado.
- No se debe abandonar la máquina con una carga suspendida o con el brazo extendido.
- Realizar inspecciones regulares del estado de seguridad de los cables de izado de la grúa.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- No utilizar el teléfono móvil a menos que se disponga de manos libres.
- Mantener limpios los retrovisores, parabrisas y espejos, asegurando la máxima visibilidad.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante, utilizando los peldaños y asideros provistos para tal fin y siempre de cara a la máquina.
- Al de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.
- La carga se elevará verticalmente y de forma lenta, en ningún caso mediante tracciones sesgadas u oblicuas. En caso necesario, se utilizarán cuerdas de guía.
- Cuando se manipulen cargas, utilizar guantes contra riesgos mecánicos.

4.5.10 HERRAMIENTAS MANUALES

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Caída de objetos por manipulación. Caída de objetos desprendidos.	Pisadas sobre objetos. Proyección de partículas. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Las herramientas manuales estarán construidas con material resistente y estarán libres de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Seleccionar la herramienta adecuada al tipo de trabajo que se tenga que realizar.
- En trabajos en los que exista riesgo de contacto eléctrico utilizar herramientas dieléctricas.
- No almacenar o abandonar las herramientas en pasillos, escaleras, ni en lugares elevados.
- Comprobar que la superficie de trabajo esté ordenada y no resbaladiza.
- No transportar herramientas en los bolsillos o en las manos. Llevarlas en cajas o maletas portaherramientas, con las partes punzantes protegidas.
- Efectuar rotaciones de los puestos de trabajo siempre que sea posible.
- Antes de utilizar una herramienta, comprobar que esté en buen estado.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- No molestar ni distraer a los compañeros que estén trabajando con una herramienta.
- Vigilar que el mango aislante de las herramientas esté en buen estado.
- No lanzarse las herramientas entre compañeros.
- Sujetar la pieza con la que se está trabajando con fuerza y de forma adecuada.
- Mantener los codos cerca del cuerpo y las muñecas rectas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1KXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.5.11 MARTILLO ROMPEDOR

Equipo de trabajo de conexión eléctrica, con mecanismo de golpeo por accionamiento neumático. Los más comunes son:

Martillo picador: utilizado para cincelar y arrancar hormigón, cimentaciones y firmes de calles, para compactar, apisonar y compactar en la fabricación de piezas;

Martillo perforador: con útiles giratorios y percutor incorporado para realizar perforaciones.

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Golpes por objetos o herramientas. Proyección de partículas.	Exposición a polvo. Ruidos y vibraciones. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir, antes de empezar a trabajar.
- Previo al inicio de los trabajos, se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de futuros desprendimientos por la vibración transmitida.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Puesta a tierra del cuadro eléctrico o grupo electrógeno del que se alimente el martillo y uso de doble aislamiento.
- Instalar plataformas auxiliares adecuadas, con barandilla de protección perimetral para trabajos a más de dos metros de altura.
- Dejar fuera de servicio todas aquellas instalaciones que puedan verse afectadas al trabajar con estas máquinas.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Realizar estos trabajos en horario que provoque las menores molestias a terceras personas.
- Mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.
- Asegurar la correcta iluminación de la zona de trabajo.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos del martillo
- Almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.
- Hacer las operaciones de limpieza y mantenimiento previa desconexión de la red eléctrica o batería.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen este equipo de trabajo.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- No trabajar sobre muros, pilares o salientes.
- Utilizar guantes, muñequeras o faja lumbar antivibratoria.
- No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.

4.5.12 CAMIÓN DE OBRA

Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de material.

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Caída de personas a distinto nivel. Golpes contra objetos inmóviles. Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina. Atrapamientos. Contactos térmicos. Contactos con energía eléctrica.	Explosión e incendio. Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos. Exposición a polvo. Exposición a vibraciones. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Debe disponer de señal acústica de marcha atrás y avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Comprobar que todos los dispositivos del camión de obra responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, dirección...
- Queda prohibido el transporte de personas en cualquier lugar no dispuesto al efecto.
- Cuando el material transportado sea volátil, hay que cubrir las cargas con un toldo, sujetado de forma sólida y segura.
- No superar las pendientes fijadas por el fabricante.
- Los rótulos de información de los riesgos deben de conservarse en buen estado y situados en lugares visibles.
- Situar la carga uniformemente repartida por toda la caja del camión.
- Tener en cuenta la altura máxima del camión para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Vigilar la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.
- Estacionar el vehículo en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m. de los bordes de coronación).
- Respetar la distancia mínima de seguridad en presencia de cables eléctricos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Respetar la señalización interna de la obra.
- Realizar la carga y descarga del camión en lugares habilitados. Permanecer en la cabina durante estas operaciones.
- Circulando únicamente por la obra: verificar que la persona que conduce está autorizada, tiene la formación e información específica y conoce su manual de instrucciones.
- Verificar que se mantiene al día la ITV.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión de obra mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Disponer de extintor.
- Detener la máquina en un lugar seguro y esperar cuando por circunstancias meteorológicas la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Antes de levantar la caja basculadora, hay que asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- El conductor de la máquina ha de estar en posesión del carné C para camiones rígidos y E en articulados, cuando circule por la vía pública.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad fuera de la máquina.
- Utilizar guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento, de manejo de cargas...).
- Uso del calzado de seguridad.
- Uso del chaleco reflectante.
- Utilizar fajas y/o cinturones antivibraciones.
- Limpiar el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los pedales de accionamiento y dirección.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Utilizar siempre un sistema de retención durante la conducción (cinturón de seguridad o similar).
- Bajar inmediatamente el volquete una vez realizada la descarga del material.
- No bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- Al estacionar la máquina, hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor.
- de la batería y cerrar la cabina y el compartimiento del motor.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Usar el teléfono móvil durante la conducción sólo cuando se dispone de un sistema de manos libres.
- Subir y bajar del camión de obra únicamente por la escalera prevista por el fabricante. Utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- No subir ni bajar con el camión de obra en movimiento.
- Ajustar el asiento, mandos y espejos en la posición adecuada.

4.5.13 PISÓN COMPACTADOR

Equipo de trabajo que se utiliza para la compactación de terrenos, a través de la energía suministrada por una carga explosiva o por aire comprimido: compactación de pequeñas superficies dado su pequeño tamaño. Muy empleado en trabajos de saneamiento y conducción para la compactación de rellenos en zanjas.

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Caída de objetos por manipulación. Golpes por objetos o herramientas. Proyección de fragmentos o partículas. Sobreesfuerzos. Contactos eléctricos (en equipos eléctricos).	Exposición a sustancias nocivas y tóxicas. Exposición al ruido y a las vibraciones. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y protecciones.
- Utilizar pisones con el marcado CE.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Aislar debidamente de las personas o vehículos, cuando se realice esta actividad en la vía pública.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- Efectuar las operaciones de limpieza y mantenimiento previa desconexión de la red eléctrica.
- Sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a personas ajenas a los trabajos.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- Almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen el pisón.
- Tener formación especifica del uso y manejo de este equipo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad.
- Uso de protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Utilizar gafas antiproyecciones.
- Uso de guantes contra agresiones mecánicas y/o vibraciones.
- Utilizar el calzado de seguridad.
- Uso de sistemas antivibración: fajas, muñequeras...
- Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

4.5.14 TALADRO PORTÁTIL

Herramienta eléctrica destinada a perforar diferentes materiales: ejecución de taladros en madera, metales, hormigón, materiales sintéticos…

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Caída de objetos por manipulación. Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina. Golpes por objetos o herramientas. Proyección de partículas. Sobreesfuerzos.	Contactos con energía eléctrica. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. Exposición al ruidos. Vibraciones. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Utilizar taladros con el marcado CE.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
- Debe disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. Disponerlos de forma aérea siempre que sea posible.
- Asegurarse en lo posible, de que no existan instalaciones ocultas en las zonas a taladrar.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- Efectuar las operaciones de limpieza y mantenimiento previa desconexión del aparato de la red eléctrica o de la batería.
- Escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.
- Estar formado en el uso y manejo de este equipo.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso de casco de seguridad.
- Utilizar protectores auditivos en caso de excesiva exposición.
- Utilizar gafas antiproyecciones.
- Cuando proceda, uso de mascarillas antipolvo.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Uso de calzado de seguridad.
- Evitar entrar en contacto con las partes giratorias de la máquina.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, apoyando firmemente ambos pies en el suelo.
- No tirar del cable para desenchufar.
- Hacer el cambio de las brocas con el equipo parado y desenchufado.

4.5.15 ESCALERA MANUAL

Equipo de trabajo, generalmente portátil, que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para que una persona suba o baje de un nivel a otro. Es de poco peso y se puede transportar con las manos.

RIESGOS	<u>Riesgos generales señalados en 4.2.</u> Caída de personas a distinto nivel. Caída de objetos Sobreesfuerzos.	Golpes contra objetos inmóviles. Atrapamientos. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Emplear únicamente escaleras con marcado CE.
- Sujetar la parte superior de la escalera a la estructura.
- No utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, si no se encuentran suficientemente protegidos.
- Está prohibido el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Tienen que sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior.
- Asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en puntos de apoyo sólidos y estables.
- Deben disponer de elementos antideslizamiento en la base.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Las escaleras de madera tienen que tener travesaños de una sola pieza, encasillados, sin defectos ni nudos.
- Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.
- Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un tensor de seguridad.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.
- Inspeccionar el lugar de apoyo de la escalera para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Prohibir el paso de personas bajo la escalera.
- Utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada.
- Revisar periódicamente las escaleras de mano.
- No utilizar escaleras de mano de más de 5 m. de longitud, cuya resistencia no esté garantizada.
- Pintar las escaleras de acero para evitar su oxidación.
- No empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante.
- Revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles.
- Para utilizar la escalera es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite...
- Almacenar a cubierto las escaleras de madera para asegurar su conservación.
- No pintar las escaleras de madera, para que se puedan apreciar así los defectos.
- Prohibir la utilización de escaleras de mano de construcción improvisada.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad.
- Utilizar calzado de seguridad.
- Dotar al trabajador de arnés anticaída, cuando la altura de trabajo supera los 3,5 m. de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para su estabilidad.
- Colocarlas en un ángulo aproximado de 75º respecto a la horizontal.
- Verificar que el tensor esté completamente estirado en las escaleras de tijera.
- Nunca dejar las herramientas o materiales que se están utilizando sobre los peldaños.
- El ascenso y el descenso ha de realizarse siempre de cara a la escalera.
- No pueden ser utilizadas por dos o más personas simultáneamente.
- Las escaleras de tijera no se pueden utilizar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar.
- Mantener el cuerpo dentro de la anchura de la misma.
- Fijar de manera segura las escaleras suspendidas para evitar movimientos de balanceo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.5.16 PLATAFORMA ELEVADORA

Se trata de una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo para realizar trabajos temporales en altura.

Es una máquina muy versátil y posibilita realizar trabajos de distinta naturaleza como montajes, reparaciones, mantenimiento, poda de árboles, rehabilitación de fachadas, trabajos en zonas de difícil acceso, etc.

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Caídas de personas a distinto nivel. Vuelco. Caída de materiales. Golpe, choque o atrapamiento.	Contacto con energía eléctrica. Otros riesgos. Incendio o explosión.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Inspeccionar la plataforma antes de utilizarla para detectar posibles fallos.
- No sobrepasar la carga máxima ni el número máximo de personas autorizado por el fabricante.
- No alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares (escaleras, andamios, etc.).
- Mantener la plataforma de trabajo limpia y sin elementos que puedan desprenderse mientras se trabaja.
- No accionar la plataforma sin la barra de protección colocada o la puerta de seguridad abierta.
- No sujetar la plataforma a estructuras fijas. En caso de quedar enganchados accidentalmente a una estructura, no forzar los movimientos para liberarla y esperar auxilio desde tierra.
- Además del operador de la plataforma, ha de haber otro operario a pie de máquina con el fin de:
  - Intervenir rápidamente si fuese necesario.
  - Utilizar los mandos en caso de accidente o avería.
  - Vigilar y evitar la circulación de las máquinas y peatones entorno a la máquina.
  - Guiar al conductor si fuese necesario.
- Verificar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima de la máquina indicada por el fabricante.
- Revisar el entorno de trabajo para identificar los peligros de la zona: líneas eléctricas, vigas, ramas de árboles, etc.
- Evitar salientes, zanjas o desniveles, y en general situaciones que aumenten la posibilidad de volcar.
- Iluminar convenientemente las zonas de trabajo.
- No realizar ningún tipo de movimiento cuando la visibilidad sea deficiente o nula.
- Mantener libre el radio de acción de la plataforma, dejar un espacio libre sobre la cabeza del conductor y en los laterales de la misma.
- Manipular con cuidado todos aquellos elementos que puedan aumentar la carga del viento: paneles, carteles publicitarios, etc.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://coitinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- No trabajar con plataformas diesel en lugares cerrados o mal ventilados.
- Antes de empezar a trabajar, delimitar la zona de trabajo de la máquina con baliza o señalización.
- En caso de que la plataforma entre en contacto con una línea eléctrica:
    - Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica.
    - Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina y para que avisen a la compañía responsable de la línea y corten la tensión. Para bajar de la máquina, esperar a que la situación sea de total seguridad.
- Utilizar dicha máquina únicamente personas formadas y autorizadas.
- No utilizar la plataforma para finalidades diferentes al desplazamiento de personas, herramientas y equipos en el puesto de trabajo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Llevar a cabo un mantenimiento adecuado.
- El mantenimiento lo realizará personal autorizado.
- No utilizar plataformas en situaciones de tormenta eléctrica.
- No utilizar la plataforma en situaciones de vientos superiores a lo permitido por el fabricante.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad.
- Utilizar calzado de seguridad.
- Uso del arnés de seguridad en el interior de las
- plataformas articuladas o telescópicas, para evitar salir despendido en movimientos indeseados.
- Queda prohibido subirse o sentarse en las barandillas de la plataforma.
- No bajar pendientes pronunciadas en la posición de máxima velocidad de la plataforma.
- Verificar la total inmovilización de la máquina, al término de la jornada.
- Utilizar siempre todos los sistemas de nivelación o estabilización de los que se dispone.
- Sujetarse a las barandillas con firmeza siempre que se esté elevando o conduciendo la plataforma.
- Acceder a la plataforma por las vías de acceso previstas por el fabricante.
- Accionar los controles lenta y uniformemente, para conseguir suavidad en la manipulación de la plataforma. Para ello, hay que hacer pasar el *joystick* siempre por el punto neutro de los diferentes movimientos.
- No subir o bajar de la plataforma cuando ésta se encuentre en movimiento; mantener siempre el cuerpo en su interior.
- No manipular ni desactivar ninguno de los dispositivos de seguridad de la máquina.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.5.17 TRASPALETA MANUAL

Se trata de una carretilla manual de pequeño recorrido de elevación, muy versátil y fácil de manejar, empleada para la distribución de cargas en las obras.

Por ejemplo, para: transporte mecánico de cargas sobre palés o contenedores de hasta aproximadamente 3.000 kg.

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Caída de la carga transportada. Atrapamientos y golpes. Caídas de personas al mismo nivel.	Choques contra objetos inmóviles. Vuelco de la máquina. Otros riesgos

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Bajar el hidráulico de forma que la propia carga frene la marcha, si al bajar una pendiente la traspaleta coge velocidad.
- Utilizar siempre los dos brazos de la horquilla para levantar una carga.
- Para conducir la traspaleta:
  - Colocar la palanca de mando en posición de punto muerto y tirar de la empuñadura.
  - El operario debe colocarse a un lado, a la derecha o a la izquierda y tirar de manera que su brazo y la barra de tracción formen una línea recta.
- Mantener las zonas de circulación de la traspaleta en perfecto estado de orden y limpieza.
- No abandonar la traspaleta en lugares donde entorpezca la circulación.
- Exigir formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Inspeccionar diariamente los principales elementos de seguridad de la traspaleta: el sistema de rodadura, el sistema hidráulico,…

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar un casco de seguridad.
- Uso de calzado de seguridad.
- Uso de guantes contra riesgos mecánicos.
- Supervisar en todo momento la estabilidad de la carga.
- Para manejar una carga: introducir la horquilla hasta el fondo, por la parte más estrecha del palé, y asegurarse siempre de que la carga está equilibrada.
- No transportar en ella a personas.
- Colocarse siempre detrás de la carga cuando se desciende una pendiente ligera.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

4.5.18 ANDAMIO DE BORRIQUETAS

El andamio de borriquetas es un medio auxiliar de altura limitada muy utilizado en construcción. Está formado por una plataforma horizontal que cuenta, como mínimo con, una anchura de 60 cm. colocada sobre unos caballetes también llamados “borriquetas”. Muy empleado en la ejecución de múltiples trabajos, básicamente interiores, de albañilería y acabados.

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Caída de personas a distinto nivel. Caída de personas al mismo nivel. Caída de objetos por desplome.	Golpes por objetos o herramientas. Sobreesfuerzos. Otros riesgos

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Fomentar el uso de borriquetas metálicas. En caso de que sean apoyos de madera, tiene que ser madera en buen estado, sin nudos, perfectamente encolada y sin deformaciones o roturas.
- Montar las borriquetas perfectamente niveladas y asentadas sobre el paramento, evitando que puedan desplazarse.
- Anclar las plataformas de trabajo a las borriquetas, de forma que queden perfectamente estables.
- Comprobar que las borriquetas están dotadas de sistema antiabertura.
- No emplear objetos en las plataformas con el fin de ganar altura. Cuando las borriquetas quedan “escasas” usar andamios modulares.
- No combinar borriquetas de diferentes geometrías.
- Los elementos de apoyo han de estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento.
- Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger las borriquetas.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- No instalar las borriquetas sobre materiales cerámicos frágiles, de fácil rotura.
- Proteger debidamente los huecos de ventanas, forjados... cuando se realicen trabajos en sus proximidades.
- Mantener, proyectar y montar los andamios de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas que tienen que soportar.
- Revisar la borriqueta antes de empezar a trabajar, alguna vez a la semana y después de alguna interrupción prolongada de los trabajos.
- Formar a los trabajadores específicamente en el uso y manejo de estos andamios.
- Seguir las instrucciones del fabricante.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad.
- Utilizar guantes contra agresiones mecánicas.
- Uso del calzado de seguridad.
- Uso de arnés de seguridad para trabajos en zonas de borde de forjados, huecos sin la protección adecuada… donde no se hayan tomado medidas las oportunas preventivas colectivas.
- No colocar cargas bruscamente sobre las borriquetas ni realizar movimientos bruscos sobre las mismas.
- Colocar el material estrictamente necesario y repartirlo uniformemente sobre las plataformas de trabajo.
- Comprobar que la plataforma de trabajo no sobresalga de los puntos de apoyo más de 20 cm., reduciendo la posibilidad de vuelco de la misma.

4.5.19 ANDAMIOS TUBULARES

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional de fácil montaje y desmontaje, que sirve para el sostén de una plataforma de trabajo, por lo que se facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso. Muy empleados en la ejecución de múltiples trabajos, tanto en interiores, como en el exterior. Restauración y rehabilitación de edificios, mantenimiento industrial…

RIESGOS	Riesgos generales señalados en 4.2. Caída de personas a distinto nivel. Caída de personas al mismo nivel. Caída de objetos. Golpes contra objetos inmóviles.	Sobreesfuerzos. Atrapamientos por o entre objetos. Otros riesgos.

a) Medidas generales y protecciones colectivas.

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Verificar que los componentes del andamio estén libres de oxidaciones graves que puedan mermar su resistencia.
- Los elementos de apoyo han de estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento.
- Está prohibido el montaje de tramos de andamio con elementos no normalizados.
- Asegurarse de la existencia de escaleras internas de mano con trampilla para comunicar plataformas de trabajo de diferentes niveles.
- Montar una visera para recoger objetos desprendidos cuando exista riesgo de ello.
- Montar los andamios a una distancia inferior a 30 cm. del paramento. Si la distancia es mayor, se colocará barandilla también en el interior.
- Arriostrar la estructura tubular con elementos horizontales, verticales y las diagonales que indique el fabricante. Los anclajes se tienen que situar de acuerdo con las indicaciones del

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

estudio técnico, en caso de que exista. Si no existe, se pondrá un anclaje por cada 24 m2 por andamio sin red y cada 12 m2 por andamios con red; además se anclaran todos los pies del segundo y último nivel.

- Calzar, nivelar y anclar correctamente los andamios apoyados en el suelo.
- Las plataformas del andamio han de ser resistentes y antideslizantes. Preferiblemente emplear plataformas metálicas.
- Comprobar que las plataformas de trabajo tengan barandillas resistentes, de una altura mínima de 90 cm., protección intermedia y rodapié.
- Tener en cuenta las prescripciones de las administraciones públicas competentes en el supuesto de que el andamio afecte a la vía publica: requisitos para el paso de peatones, minusvalidez,…
- Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger el andamio.
- Verificar la ausencia de líneas eléctricas, que pudieran interferir en el normal funcionamiento del andamio.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Prever la zona de paso de peatones debidamente protegida, iluminada y señalizada, en caso de que el andamio este situado en la vía publica.
- Proteger la zona de descarga y acopio de los elementos de los andamios.
- Señalizar el andamio con elementos luminosos cuando éste esté ubicado en vías de circulación.
- Mantener, proyectar y montar los andamios de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental.
- Comprobar que las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas tienen que soportar y permitir que se trabaje y se circule por ellas con seguridad.
- Elaborar un plan de montaje, utilización y desmontaje, cuando se requiera, en función de la complejidad del andamio.
- Efectuar cálculos de resistencia y estabilidad en aquellos casos en los que el andamio se monte fuera de las configuraciones tipo generalmente reconocidas y no se disponga de notas de cálculo.
- Los andamios solo pueden ser montados, desmontados, modificados sustancialmente, e inspeccionados bajo la dirección de una persona con formación universitaria o profesional que la habilite para esta actividad, o por trabajadores con una formación adecuada y específica.
- Cuando se trate de andamios que no requieran de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones anteriores podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario de más de dos años y que cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico.
- Inspeccionar los andamios antes de ser puestos en servicio, periódicamente, tras modificarse, tras periodos de no utilización, periodos de intemperie, terremotos o cualquier circunstancia que pueda afectar a su resistencia o estabilidad.
- Analizar el tipo de trabajo que se tiene que llevar a cabo sobre el andamio para planificar la distancia al paramento.
- Dibujar previamente la geometría de la estructura para determinar que medidas de seguridad se han de adoptar.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Los andamios han de estar construidos por tubos o perfiles metálicos según se determine en los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno.
- Paralizar los trabajos, en situaciones de viento fuerte o muy fuerte y extremar las precauciones con lluvia y bajo régimen de fuertes vientos.

b) Medidas de protección individual.

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso de casco de seguridad.
- Utilizar guantes contra agresiones mecánicas.
- Uso de calzado de seguridad.
- Utilizar el arnés a la hora del montaje y desmontaje del andamio, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma.
- Realizar el ascenso o descenso a la plataforma mediante una escalera metálica solidaria o una manual.
- No iniciar el nivel de montaje superior sin haber acabado el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- Los husillos tienen que respetar sus límites de elevación.
- No colocar encima de la plataforma, escaleras portátiles ni borriquetas.
- Subir los componentes del andamio, sujetados con cuerdas con gancho cerrado.
- Vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rotulas.

4.6 CENTROS ASISTENCIALES Y PRIMEROS AUXILIOS

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil y botiquín Fábrica	En la obra y Fábrica
Asistencia Primaria (Urgencias)	Centro de Salud Aoiz	1,5 km
Asistencia Especializada (Hospital)	Complejo Hospitalario Navarra	30 km
Bomberos		112
Ambulancias		112

4.7 RIESGOS ESPECIALES

Se consideran riesgos especiales aquéllos que, tras la aplicación de los principios de prevención y seguridad, continúan siendo de gravedad, lo que requiere medidas preventivas y de seguridad complementarias para evitar o minimizar la posibilidad de daños.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

5.1 ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE LOS CONTRATISTAS

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario de la construcción organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

a) Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
b) Constituyendo un servicio de prevención propio.
c) Recurriendo a un servicio de prevención ajeno

Las empresas que intervengan en la ejecución de las obras indicarán, además de la modalidad elegida, el representante con responsabilidad en materia de seguridad y salud en la obra.

5.2 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

La vigilancia de la salud de los trabajadores es uno de los servicios a prestar a la empresa por los servicios de prevención indicados en el apartado anterior.

Botiquín: Se dispondrá en la obra de un botiquín conteniendo el material indicado (conforme a lo establecido por el R.D. 1627/1997). Se instalará en el vestuario, debidamente señalizado. El material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Reconocimiento médico: todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico mediante certificado médico del Servicio de Prevención correspondiente.

Se entregará una copia del mismo al Coordinador de Seguridad y Salud.

Anualmente deberá ser renovado el reconocimiento médico, según la legislación al respecto.

5.3 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá unas instrucciones informativas adecuadas sobre el trabajo a realizar, los riesgos que pudiera entrañar el mismo y las protecciones colectivas y personales previstas.

Se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud un justificante acreditativo, por cada operario, del cumplimiento de este requisito.

5.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

6. LIBRO DE INCIDENCIAS

Conforme a lo establecido por el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

a) El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.

b) Personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas que intervengan en la obra.

c) Representantes de los trabajadores.

d) -Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.

e) Dirección Facultativa.

f) Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Seguridad y Salud en la ejecución de la obra estará obligado a:

g) Si es una primera anotación no se remitirá copia a Inspección de Trabajo de acuerdo con lo establecido en el RD 1109/2007

h) Si se realiza una segunda anotación sobre alguna incidencia se remitirá copia de dicha anotación a la Inspección de Trabajo en 24 horas.

7. COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

Cada contrata, antes de comenzar sus trabajos en la obra en cuestión, comunicará en la Delegación de Trabajo la correspondiente apertura del centro de trabajo y entregará al Coordinador de Seguridad y Salud una copia del mismo.

8. SERVICIOS DE ATENCIÓN AL PERSONAL

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde puede trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. En la oficina de obra y local de vestuarios se colocará un listado con las direcciones y teléfonos de los centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, así como de ambulatorios y hospitales donde trasladar a los accidentados.

8.1 SERVICIOS PARA EL PERSONAL

Legalmente, la dotación mínima de instalaciones de higiene y bienestar viene fijada por:

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

8.2 PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Aunque el objetivo de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es establecer las bases para que las Empresas Subcontratistas puedan planificar la prevención a través del Plan de Seguridad y Salud y de su Plan de Prevención y así evitar los accidentes laborales, hay que reconocer la posibilidad de que pueden producirse. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

8.3 PRIMEROS AUXILIOS

Es necesario dotar a la obra de los botiquines de primeros auxilios, con los que se pueda dar las primeras atenciones sanitarias a los posibles accidentados; el contenido, características y uso quedan definidos por el Estudio de Seguridad y Salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

8.4 MEDICINA PREVENTIVA

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se detectará lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo, se realice en función de la aptitud o limitaciones físico-psíquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados. En el pliego de condiciones particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

En caso de accidente se actuará de la siguiente manera:

Accidentes de tipo leve:

Al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la dirección facultativa de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Accidentes de tipo grave:

Al coordinador en materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la dirección facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y establecer las correcciones oportunas

A la autoridad laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Accidentes mortales:

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse la levantamiento del cadáver y las investigaciones judiciales

Al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la dirección facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y establecer las correcciones oportunas.

A la autoridad laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

9. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

10. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
3. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud.

Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como la personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

12. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratista están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
   - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
   - Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
   - Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
   - Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
   - Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
   - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
   - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
   - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

13. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
   a. Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
   b. Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
   c. Recogida de materiales peligrosos utilizados.
   d. Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   e. Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
   f. Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en le artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

14. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

15. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Pamplona. 28 de enero de 2022



Firmado: Maria Joaquina Larrea Leoz

Ingeniera Técnica Industrial Colegiada Nº 3.949

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022

VISADO

Presupuesto

NAVE REACTORES TERMOQUÍMICOS A ESCALA LABORATORIO DE CENER EN AOIZ (NAVARRA)

RESUMEN PRESUPUESTO

POS	DESCRIPCIÓN	Total
01	ACTUACIONES PREVIAS	1.385,00
02	DEMOLICIONES, MOVIMIENTO DE TIERRAS, INTERFERENCIAS	6.048,80
03	CIMENTACIONES Y SOLERA	22.194,68
04	REDES DE SANEAMIENTO (FECALES Y PLUVIALES)	26.240,00
05	CANALIZACIONES INSTALACIONES	14.365,00
06	ESTRUCTURA HORMIGÓN	15.771,80
07	CUBIERTA	30.296,00
08	CERRAMIENTOS	31.645,30
09	SALA CONTROL	8.100,00
10	CARPINTERIA	6.680,00
11	EQUIPAMIENTOS	1.200,00
12	URBANIZACIÓN	14.128,00
13	CASETA GASES	1.650,00
14	ACCESO A CUBIERTA Y SEGURIDADES	9.170,00
15	CONTROL DE CALIDAD	700,00
16	SEGURIDAD Y SALUD	1.600,00
17	GESTION DE RESIDUOS	1.600,00
18	EXTRACCIÓN	24.400,00
19	AGUA POTABLE Y ACS	4.419,55
20	AIRE COMPRIMIDO	4.543,10
21	GAS NATURAL	3.250,98
22	AGUA REFRIGERADA	8.946,60
23	DETECCIÓN Y EXTINCIÓN	2.737,81
	Total P.E.M.	**241.072,62**
	Gastos generales (5%)	12.053,63
	Beneficio Industrial (5%)	12.053,63
	Total presupuesto	**265.179,88**

Pamplona, enero de 2022

La Ingeniera Técnica Industrial Colegiada nº 3949



Firmado: Mª Joaquina Larrea Leoz

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

NAVE REACTORES TERMOQUÍMICOS A ESCALA LABORATORIO DEL CENER EN AOIZ (NAVARRA)

PRESUPUESTO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
01		**ACTUACIONES PREVIAS**			**1.385,00**
01.01	p.a.	**INSTALACIONES PROVISIONALES OBRA**	1,00	800,00	800,00
		El contratista debe considerar en esta posición todas las instalaciones provisionales necesarias para la correcta ejecución de las obras (casetas de obra, instalacion electrica provisional, instalacion de agua, conexión a la red de fecales..) que deberán ser ejecutadas según la normativa vigente y con la aprobación de la DO. - Posteriormente una vez finalicen los trabajos se procederá al desmontaje completo de las instalaciones auxiliares, protecciones y se realizara la limpieza de la zona de implantación. Medido por partida alzada			
01.02	ml	**CIERRE OBRA Y PTOS ACCESOS**	39,00	15,00	585,00
		Suministro e instalacion de valla reforzada trasladable Urban de 2m de alto y 3,50 m de ancho, fabricado con alambres de Ø6mm y con 6 pliegues longitudinales. El vallado se colocara con dados o bases móviles de plastico , uniones y fijaciones que garanticen su estabilidad y durabilidad. Se conformarán accesos peatonales y de vehículos (con puertas y condenas si fuera necesario) según necesidades de la obra y de CENER (accesos a obra, caminos seguridad, control accesos). Se incluye el montaje, mantenimiento, y desmontaje una vez se hayan terminado las obras. Con p.p. de recibidos, remates, encuentros, pequeño material, piezas especiales, medios auxiliares y limpieza final. Medida la longitud de valla instalada.			
02		**DEMOLICIONES, MOVIMIENTO DE TIERRAS, INTERFERENCIAS**			**6.048,80**
02.01	m2	**DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA**	365,00	4,00	1.460,00
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, costes indirectos, con certificado de gestión de residuos de planta.			
02.02	p.a.	**ELIMINACION DE INTERFERENCIAS**	1,00	600,00	600,00
		Eliminación de interferencias, tales como, redes electricas y alumbrado exterior, redes de telecomunicaciónes, redes agua potable, redes de contra incendios, de pluviales, de fecales previos a la excavacion en vaciado de la parcela.			
02.04	m3	**EXCAVACION DE TERRENOS SOBRANTES**	150,40	22,00	3.308,80
		Excavacion de terrenos de consistencia floja hasta la cota de construcción con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, costes indirectos, con certificado de gestión de residuos de planta.			
02.06	m3	**EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJO**	16,00	17,00	272,00
		Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes y refinado de los bordes. Con carga y transporte al vertedero /p.p. de medios auxiliares, costes indirectos, con certificado de gestión de residuos de planta. Medido respecto a las dimensiones teoricas de la cimentacion.			
02.07	m3	**EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJO**	12,00	34,00	408,00
		Excavación en zanjas, en terrenos flojo, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, costes indirectos, con certificado de gestión de residuos de planta.			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citin.es/visadoweb/com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-2910
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
03		**CIMENTACIONES Y SOLERA**			**22.194,68**
03.01	**m3**	**HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN /**	**6,00**	**123,00**	**738,00**
		Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. p.p. de encofrado y desencofrado y achicado de agua si fuese necesario. Se medira según medidas de plantas reflejadas en planos y altura real. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.			
03.02	**m3**	**HORM. HA-25/P/20/ IIa CIM. V. MANUAL o GRUA - ZAPATAS Y VIGAS CIMENTACIÓN**	**25,00**	**261,00**	**6.525,00**
		Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras,armaduras de acero corrugado b-500 s, ferrallado en taller, diámetro y disposición según planos de cimentación, encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Incluso limpieza de fondos, achique de agua si fuese necesario, aplicación de desencofrante, ejecución de juntas de hormigonado y dilatación. El hormigón y el acero estarán en posesion del sello aenor "n" de producto certificado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Con p.p. solapes, anclajes, separadores y material auxiliar. Cimentos ejecutados incluso recibidos, remates, encuentros, pequeño material, pasatubos y pasos de instalaciones, con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medicion segun dimensiones teoricas de la cimentacion.			
03.03	**m3**	**ENCACHADO**	**50,00**	**24,00**	**1.200,00**
		Ejecución de encachado de 25 cm en caja para base solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, incluido lámina de geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado de 200gr/m2, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m y una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, colocado sobre el terreno			
03.04	**m2**	**SOLERA e= 15 cm MALLAZO 150.15.8.8**	**200,00**	**55,00**	**11.000,00**
		Ejecución de solera de hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2 de 15 cm de espesor y malla 15.15.8.8, armado según planos, acabado con fratasadora mecánica tipo helicóptero (pulido) y polvo de cuarzo color gris con una dosificación de 5Kg/m2. Incluido realización de pendientes según planos proyecto. El precio de la partida también incluye la ejecución de juntas de retracción de profundidad de 4 cm en paños de 20m², y su posterior sellado con masilla Sikaflex o similar, la creación de las juntas de dilatación, los encofrados laterales necesarios, el corte en arquetas, pilares, paneles, quedando aislados del resto de la solera, el encintado de pilares y panel mediante manta de fibra de vidrio, lamina de polietileno de galga 200 y las conexiones de la armadura con la red de puesta a tierra. Se considerá la protección de paredes u otros elementos frente a salpiaduras del vertido, o roces del montaje de armado y pulidos. Se medirá por superficie en m2 completamente terminada descontando todos los huecos superiores a 1 m2.			
03.05	**p.a.**	**PASO EN MUROS DE CIMENTACION**	**2,00**	**180,00**	**360,00**
		Colocacion en vigas y muros cimentacion de cerco de madera o tubo de PVC de hasta 40x40 para formacion de paso de instalaciones, incluso limpieza y y suminitro de marco o tuberia de PVC, y con p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, con medidas de protección colectivas. Según planos de saneamiento, interferencias y canalizaciones			
03.06	**m2**	**LAMINA DRENANTE**	**82,50**	**16,00**	**1.320,00**
		Drenaje de muro o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico.			

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgvis/1Z1XXZFBUEFZ3
Nº 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
03.07	ml	**CONDUCTOR CU DESNUDO 35 MM**	70,00	4,18	292,60
		ML Toma a tierra con cable trenzado de cobre electrolítico desnudo de 35 mm2, UNE-EN 60228, instalado en fondo de excavaciones y zanjas bajo hormigón de limpieza, incluida p.p. grapas de conexión entre ramales y a partes metálicas, formando un anillo continuo en bajo solera a profundidad mínima de 80 cm. Medido por ml ejecutado y rev isado previo relleno de excavación. Medido por ml ejecutado y revisado por la DF previo relleno-hormigonado de excav ación.			
03.08	ud	**CONEXIÓN GRAPA ARMADURAS CIMENTACIÓN**	10,00	28,00	280,00
		Punto de interconexión entre cable de toma tierra y armaduras inferiores de zapata, con grapas y conductor de CU 50 mm			
03.09	ud	**CONEXIÓN PUESTA A TIERRA ESTRUCTURA METÁLICA DESDE RED ENTERRADA**	3,00	77,27	231,81
		Punto de toma de tierra en estructura metálica formado por ramal de Cu 35 mm2, desde red de toma de tierra enterrada, conexión con cable ídem a parrilla de cimentación, tubo de protección corrugado en paso de solera,conexión CADWELL a PARTE METÁLICA, pequeño material y mano de obra, perfectamente conectado a parte metálica y rev isado por la DF.			
03.10	ud	**PUNTO DE PUESTA A TIERRA DESDE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN TIERRAS**	1,00	77,27	77,27
		Punto de puesta a tierra de parte metálica de edificio desde ramal de toma de tierra mediante conexión cadwell en ambos extremos de ramal de Cu 35 mm2 (2m) , inc. pequeño material y mano de obra, perfectamente conectado a parte metálica y rev isado por la DF.			
03.11	ud	**CONEXIÓN PUESTA A TIERRA PANEL DE CUBIERTA**	2,00	85,00	170,00
		Puesta a tierra de panel de cubierta realizada con : - Placa de conexión en pilar a 20cm de solera. - Ramal de conexión a tierra de ciment. Con cu desnudpo de 35 mm² - Linea de tierra H07V-K AV bajo tubo PVC ríg desde placa a cubierta. - Colexión con terminal y remache de panel de cubierta. incluidas fijaciones, medios aux. pequeño material y m.o. de inst.			

COLEGIADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
https://visado.citinavarra.es/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
04		**REDES DE SANEAMIENTO (FECALES Y PLUVIALES)**			**26.240,00**
04.01	**ml**	**TUBERÍA PVC Ø50**	**3,00**	**24,00**	**72,00**
		Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, insonorizada, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC-U, ABS, ASA y PVC-U con carga mineral, de 52 mm de diámetro y 2,8 mm de espesor, color a determinar, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión a presión con junta elástica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.			
04.02	**ml**	**TUBERÍA PVC Ø80**	**15,00**	**30,00**	**4**
		Canalización para de pluviales incluyendo: - Excavación por medios mecánicos, carga y transporte a vertedero autorizado - cama de arena de 15cm y cubrición con gravilla hasta 15cm por encima de la generatriz del tubo - Tubería de PVC diámetro 80 color gris de pared compacta según UNE-EN 1456:2002 de 315mm de diámetro nominal montaje con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según Norma UNE-EN 681 - Cinta de señalización - Relleno con Zahorra natural todo uno hasta cota de pavimento asfáltico en tongadas de máximo 30cm regadas y compactadas Incluso p.p. de piezas especiales de unión, totalmente instalada			
04.03	**ml**	**TUBERÍA PVC Ø110**	**10,00**	**35,00**	**350,00**
		Canalización para de pluviales incluyendo: - Excavación por medios mecánicos, carga y transporte a vertedero autorizado - cama de arena de 15cm y cubrición con gravilla hasta 15cm por encima de la generatriz del tubo - Tubería de PVC diámetro 110 color gris de pared compacta según UNE-EN 1456:2002 de 315mm de diámetro nominal montaje con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según Norma UNE-EN 681 - Cinta de señalización - Relleno con Zahorra natural todo uno hasta cota de pavimento asfáltico en tongadas de máximo 30cm regadas y compactadas Incluso p.p. de piezas especiales de unión, totalmente instalada			
04.04	**ml**	**TUBERÍA PVC Ø160**	**60,00**	**40,00**	**2.400,00**
		Canalización para de pluviales incluyendo: - Excavación por medios mecánicos, carga y transporte a vertedero autorizado - cama de arena de 15cm y cubrición con gravilla hasta 15cm por encima de la generatriz del tubo - Tubería de PVC diámetro 160 color gris de pared compacta según UNE-EN 1456:2002 de 315mm de diámetro nominal montaje con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según Norma UNE-EN 681 - Cinta de señalización - Relleno con Zahorra natural todo uno hasta cota de pavimento asfáltico en tongadas de máximo 30cm regadas y compactadas Incluso p.p. de piezas especiales de unión, totalmente instalada			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBU8F
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
04.05	ml	**TUBERÍA PVC Ø200**	17,00	50,00	850,00
		Canalización para de pluviales incluyendo: - Excavación por medios mecánicos, carga y transporte a vertedero autorizado - cama de arena de 15cm y cubrición con gravilla hasta 15cm por encima de la generatriz del tubo - Tubería de PVC diámetro 200 color gris de pared compacta según UNE-EN 1456:2002 de 315mm de diámetro nominal montaje con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según Norma UNE-EN 681 - Cinta de señalización - Relleno con Zahorra natural todo uno hasta cota de pavimento asfáltico en tongadas de máximo 30cm regadas y compactadas Incluso p.p. de piezas especiales de unión, totalmente instalada			
04.06	ml	**BAJANTE PVC Ø160 mm.**	39,00	45,00	1.755,00
		Colector para aguas pluviales, en tubería de PVC de Ø160 formada por: - Colector horizontal colgado, con pendiente de evacuación, montaje con apoyos cada 2 m, instalación de piezas especiales para integración y recogida de sumideros a lo largo del trazado de evacuación, unión pegada con copa estándar. - Bajante de PVC de desde cubierta hasta encuentro de vertido libre o vertido en arqueta, con codo a pie de bajante, unión pegada con copa estándar. - Fijaciones isofónicas con junta de caucho, instalada y sujeta con abrazaderas especiales. Bajante instalada incluso recibido de soportes, soportes de sujeción, remates y encuentros, pequeño material, piezas especiales (codos, accesorios de PVC lisos, T...), conexión a sumidero de canalón de cubierta mediante tubería similar y con p.p. de medios auxiliares y limpiezas. Medida la longitud de recorrido de evacuación instalada y conexionada.			
04.07	ml	**TUBE.ENTERR.SANE.PE100-AD PN16/SDR 11. DN50 FECALES**	85,00	50,00	4.250,00
		Conducción de saneamiento fecales compuesta por: - Replanteo de conducción s/indicaciones de Proyecto. - Excavación de zanja de conducción, en todo tipo de terrenos, por medios mecánicos, sección y profundidad s/planos, con retirada de escombro y tierra a vertedero, y extracción y acopio de zahorras a los bordes. - Cama de gravillín de 15 cm. - Tubería de Polietileno Alta Densidad PE 100 PN-16/SDR 11 según Norma UNE-EN 12201. DN50 homologado para instalaciones de saneamiento a presión. - Tapado hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior del tubo con el mismo material. - Relleno restante con material recuperado de la excavación., incluso humectación y compactación al 100% P.M. - Pruebas de estanqueidad. Canalización efectuada incluso roturas y reposiciones, retirada a vertedero autorizado de sobrantes y escombros, canon de vertido, reposición de servicios afectados, pequeño material, piezas especiales, y con p.p. de piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Todo el material prefabricado con marcado "N" aenor y según normativa de la compañía suministradora, derechos y permisos para la conexión. Medida la longitud ejecutada. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. con p.p. de piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Todo el material prefabricado con marcado "N" aenor			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZF8UE53
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
04.08	ml	**TUBE.ENTERR.SANE.PE100-AD PN16/SDR 11. DN50 BOMBEO PLUVIALES**	70,00	50,00	-sólo P. Unit.'-
		Conducción de saneamiento fecales compuesta por: - Replanteo de conducción s/indicaciones de Proyecto. - Excavación de zanja de conducción, en todo tipo de terrenos, por medios mecánicos, sección y profundidad s/planos (por debajo de aislamiento de solera), con retirada de escombro y tierra a vertedero, y extracción y acopio de zahorras a los bordes. - Cama de gravillín de 15 cm. - Tubería de Polietileno Alta Densidad PE 100 PN-16/SDR 11 según Norma UNE-EN 12201. DN50 homologado para instalaciones de saneamiento a presión. - Tapado hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior del tubo con el mismo material. - Relleno restante con zahorra natural por tongadas de 30 cm., incluso humectación y compactación al 100% P.M. - Pruebas de estanqueidad. Canalización efectuada incluso roturas y reposiciones, retirada a vertedero autorizado de sobrantes y escombros, canon de vertido, reposición de servicios afectados, pequeño material, piezas especiales, y con p.p. de piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Todo el material prefabricado con marcado "N" aenor y según normativa de la compañía suministradora, derechos y permisos para la conexión. Medida la longitud ejecutada. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. con p.p. de piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Todo el material prefabricado con marcado "N" aenor			
04.09	ml	**TUBE.ENTERR.SANE.PE100-AD PN16/SDR 11. DN50 BOMBEO PLUVIALES ZONA PAVIMENTADA**	7,00	60,00	-sólo P. Unit.-
		Conducción de saneamiento fecales compuesta por: - Replanteo de conducción s/indicaciones de Proyecto. - Excavación de zanja de conducción, en todo tipo de terrenos, por medios mecánicos, sección y profundidad s/planos (por debajo de aislamiento de solera), con retirada de escombro y tierra a vertedero, y extracción y acopio de zahorras a los bordes. - Cama de gravillín de 15 cm. - Tubería de Polietileno Alta Densidad PE 100 PN-16/SDR 11 según Norma UNE-EN 12201. DN50 homologado para instalaciones de saneamiento a presión. - Tapado hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior del tubo con el mismo material. - Relleno restante con zahorra natural por tongadas de 30 cm., incluso humectación y compactación al 100% P.M. - Pruebas de estanqueidad. - Reposición de solera Canalización efectuada incluso roturas y reposiciones, retirada a vertedero autorizado de sobrantes y escombros, canon de vertido, reposición de servicios afectados, pequeño material, piezas especiales, y con p.p. de piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Todo el material prefabricado con marcado "N" aenor y según normativa de la compañía suministradora, derechos y permisos para la conexión. Medida la longitud ejecutada. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. con p.p. de piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Todo el material prefabricado con marcado "N" aenor			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
04.10	ml	**TUBE.ENTERR.SANE.PE-AD J.ELA. D=250 PLUVIALES**	67,00	78,00	5.226,00
		Conducción de saneamiento de polietileno de alta densidad, doble pared (exterior corrugado-interior liso), de sección circular con copa, unión por junta elástica, de Ø250 mm. de diámetro exterior y rigidez de 8 kN/m2. considerando: - Replanteo de conducción s/indicaciones de Proyecto. - Excavación de zanja de conducción, en todo tipo de terrenos, por medios mecánicos, sección y profundidad s/planos (por debajo de aislamiento de solera), con retirada de escombro y tierra a vertedero, y extracción y acopio de zahorras a los bordes. - Cama de gravillín de 15 cm. - Tendido de canalización de tubo de PE-AD de doble pared, coextrusionado, de sección circular, unión por manguito con junta elástica incluida en el tubo, de 250 mm. de diámetro exterior y rigidez de 8 kN/m2. - Tapado hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior del tubo con el mismo material. - Relleno restante con material recuperado de la excavación, incluso humectación y compactación al 100% P.M. - Pruebas de estanqueidad. Canalización efectuada incluso roturas y reposiciones, retirada a vertedero autorizado de sobrantes y escombros, canon de vertido, reposición de servicios afectados, pequeño material, piezas especiales, y con p.p. de piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Todo el material prefabricado con marcado "N" aenor y según normativa de la compañía suministradora, derechos y permisos para la conexión. Medida la longitud ejecutada.			
04.11	ml	**TUBE.ENTERR.SANE.PE-AD J.ELA. D=250 PLUVIALES ZONA PAVIMENTADA**	7,00	85,00	595,00
		Conducción de saneamiento de polietileno de alta densidad, doble pared (exterior corrugado-interior liso), de sección circular con copa, unión por junta elástica, de Ø250 mm. de diámetro exterior y rigidez de 8 kN/m2. considerando: - Replanteo de conducción s/indicaciones de Proyecto. - Excavación de zanja de conducción, en todo tipo de terrenos, por medios mecánicos, sección y profundidad s/planos, con retirada de escombro y tierra a vertedero, y extracción y acopio de zahorras a los bordes. - Cama de gravillín de 15 cm. - Tendido de canalización de tubo de PE-AD de doble pared, coextrusionado, de sección circular, unión por manguito con junta elástica incluida en el tubo, de 250 mm. de diámetro exterior y rigidez de 8 kN/m2. - Tapado hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior del tubo con el mismo material. - Relleno restante con zahorra natural por tongadas de 30 cm., incluso humectación y compactación al 100% P.M. - Reposición de solera - Pruebas de estanqueidad. Canalización efectuada incluso roturas y reposiciones, retirada a vertedero autorizado de sobrantes y escombros, canon de vertido, reposición de servicios afectados, pequeño material, piezas especiales, y con p.p. de piezas especiales, medios auxiliares y limpieza. Todo el material prefabricado con marcado "N" aenor y según normativa de la compañía suministradora, derechos y permisos para la conexión. Medida la longitud ejecutada.			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZ7BU0223
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
04.12	ud	**ARQUETA INTERIOR 50x50**	1,00	600,00	600,00
		Arqueta prefabricada de hormigon armado de 50x50xaltura variable s/esquema red, para conexión de arquetas a pié de bajante, formada por: - Excavación necesaria, carga y transporte de sobrantes a vertedero, y canon de vertido. - Solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor. - Recibido de Arqueta prefabricada de hormigón 50x50xHv (s/proy. detalle). - Formación de agujeros para conexionado de tubos y embocadura de conductos y sellado. - Fomación de cuna inferior, enfoscado y lucido de arqueta y encuentros. - Relleno con zahorra natural y compactación al 100% del PM de laterales. - Nivelado y recibido de marco y sum y coloc. de tapa aluminio estanca (rellenable y normal s/zonas y criterio D.O.) B125. Arqueta ejecutada incluso roturas y reposiciones, pequeño material y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medida la unidad totalmente ejecutada.			
04.13	ud	**ARQ. PREF. HORM. 60x60xHv cm C/TAPA TRANS. PESADO**	5,00	460,00	2.300,00
		Arqueta prefabricada de hormigon armado de 60x60xaltura variable s/esquema red, formada por: - Excavación necesaria, carga y transporte de sobrantes a vertedero, y canon de vertido. - Solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor. - Recibido de Arqueta prefabricada de hormigón 60x60xHv (s/proy. detalle). - Formación de agujeros para conexionado de tubos y embocadura de conductos y sellado. - Fomación de cuna inferior, enfoscado y lucido de arqueta y encuentros. - Relleno con zahorra natural y compactación al 100% del PM de laterales. - Nivelado y recibido de marco y sum y coloc. de tapa estanca (rellenable y normal s/zonas y criterio D.F. apta para TRÁFICO PESADO (min. F900). Con chapa identificativa Numerada Arqueta ejecutada incluso roturas y reposiciones, pequeño material y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medida la unidad totalmente ejecutada.			

COLEGIADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
04.14	ud	**ARQ. PREF. HORM. 70x70xHv cm C/TAPA TRANS. PESADO**	1,00	477,00	477,00
		Arqueta prefabricada de hormigon armado de 70x70xaltura variable s/esquema red, formada por: - Excavación necesaria, carga y transporte de sobrantes a vertedero, y canon de vertido. - Solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor. - Recibido de Arqueta prefabricada de hormigón 60x60xHv (s/proy. detalle). - Formación de agujeros para conexionado de tubos y embocadura de conductos y sellado. - Fomación de cuna inferior, enfoscado y lucido de arqueta y encuentros. - Relleno con zahorra natural y compactación al 100% del PM de laterales. - Nivelado y recibido de marco y sum y coloc. de tapa estanca (rellenable y normal s/zonas y criterio D.F. apta para TRÁFICO PESADO (min. F900). Con chapa identificativa Numerada Arqueta ejecutada incluso roturas y reposiciones, pequeño material y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medida la unidad totalmente ejecutada.			
04.15	ud	**ARQ. PREF. HORM. 100x100xHv cm C/TAPA TRANS. PESADO**	1,00	700,00	700,00
		Arqueta prefabricada de hormigon armado de 100x100xaltura 1m, para conexión de arquetas a pié de bajante, formada por: - Excavación necesaria, carga y transporte de sobrantes a vertedero, y canon de vertido. - Solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor. - Recibido de Arqueta prefabricada de hormigón 100x100xHv (s/proy. detalle). - Formación de agujeros para conexionado de tubos y embocadura de conductos y sellado. - Fomación de cuna inferior, enfoscado y lucido de arqueta y encuentros. - Relleno con zahorra natural y compactación al 100% del PM de laterales. - Nivelado y recibido de marco y sum y coloc. de tapa rejilla y malla para evitar entrada de materiales a arqueta. apta para TRÁFICO PESADO (min. D400). Con chapa identificativa Numerada Arqueta ejecutada incluso roturas y reposiciones, pequeño material y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medida la unidad totalmente ejecutada.			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
04.16	ud	**ARQ. PREF. HORM. 60x60xHv CON GRUPO BOMBEO FECALES**	1,00	2.150,00	2.150,00
		Arqueta prefabricada de hormigon armado de 60x60xaltura 1m s/esquema red, para conexión de arquetas a pié de bajante, formada por: - Excavación necesaria, carga y transporte de sobrantes a vertedero, y canon de vertido. - Solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor. - Recibido de Arqueta prefabricada de hormigón 60x60xHv (s/proy. detalle). - Formación de agujeros para conexionado de tubos y embocadura de conductos y sellado. - Fomación de cuna inferior, enfoscado y lucido de arqueta y encuentros. - Relleno con zahorra natural y compactación al 100% del PM de laterales. - Nivelado y recibido de marco y sum y coloc. de tapa de fundición de 60 cm (D-400). Con chapa identificativa Numerada - Pates de polipropileno - 1 Tubo enterrado de Polietileno, doble pared (exterior corrugado-interior liso), de sección circular de Ø110mm para paso de acometida eléctrica bomba hasta la nave. - GRUPO DE BOMBEO formado por: 1 unidad de Bombas EBARA 50DAR51.1VMFS (Cod.1545000944) 1 Boya de nivel aguas sucias RN C-1002 10MT 1 Válvula de compuerta EBARA 1 Válvulas retención 2" Aguas fecales Tubería conexionados dentro de arqueta Arqueta ejecutada incluso roturas y reposiciones, pequeño material y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medida la unidad totalmente ejecutada.			
04.17	ud	**ARQ. PREF. HORM. 150x150xHV cm CON GRUPO BOMBEO PLUVIALES**	1,00	7.300,00	-sólo P. Unit.-
		Arqueta prefabricada de hormigon armado de 150x150xHV s/esquema red, formada por: - Excavación necesaria, carga y transporte de sobrantes a vertedero, y canon de vertido. - Solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor. - Recibido de Arqueta prefabricada de hormigón 150x150xHv (s/proy. detalle). - Formación de agujeros para conexionado de tubos y embocadura de conductos y sellado. - Fomación de cuna inferior, enfoscado y lucido de arqueta y encuentros. - Relleno con zahorra natural y compactación al 100% del PM de laterales. - Nivelado y recibido de marco y sum y coloc. de tapa de fundición de 60 cm (D-400). Con chapa identificativa Numerada - Pates de polipropileno - 1 Tubo enterrado de Polietileno, doble pared (exterior corrugado-interior liso), de sección circular de Ø110mm para paso de acometida eléctrica bombas hasta la nave. - GRUPO DE BOMBEO formado por: 2 unidades de Bombas EBARA 50DAR51.1BT (Cod.1545000947) Cuadro eléctrico monofásico para 2 bombas 1,50 KW arranque directo (maniobra bombas) 5 Boyas de nivel aguas sucias RN C-1002 10MT 2 Válvulas de compuerta EBARA 2 Válvulas retención 2" Aguas fecales Accesorios conexionado tubería DN50 a colector PE-AD J.ELA. D=250 Tubería conexionados dentro de arqueta Arqueta ejecutada incluso roturas y reposiciones, pequeño material y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medida la unidad totalmente ejecutada.			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1ZXXZ3UEZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
04.18	ud	**CONEXIONADO RED EXISTENTE FECALES**	1,00	420,00	420,00
		Acometida de nueva conducción a la red de fecales existente mediante conexión a pozo existente, considerando: - Replanteo - Apertura de huecos en pozo existente para embocadura de nuevas canalizaciones - Relleno perimetral con gravillín hasta nivel de base de pavimento o terreno. Conexionado efectuado incluso roturas y reposiciones, recibidos, remates, encuentros, pequeño material, piezas especiales, transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon de vertido, y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Homologado por la mancomunidad correspondiente. Revisión con cámara al finalizar el proyecto, verificando pendientes, conexiones, cunas en pozos, limpieza. Medida la unidad de pozo de acometida completamente ejecutado y conexionado.			
04.19	ud	**CONEXIONADO A RED EXISTENTE PLUVIALES**	1,00	420,00	4
		Acometida de nueva conducción a la red de pluviales existente mediante conexión a pozo existente, considerando: - Replanteo - Apertura de huecos en pozo existente para embocadura de nuevas canalizaciones - Relleno perimetral con gravillín hasta nivel de base de pavimento o terreno. Conexionado efectuado incluso roturas y reposiciones, recibidos, remates, encuentros, pequeño material, piezas especiales, transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon de vertido, y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Homologado por la mancomunidad correspondiente. Revisión con cámara al finalizar el proyecto, verificando pendientes, conexiones, cunas en pozos, limpieza. Medida la unidad de pozo de acometida completamente ejecutado y conexionado.			
04.20	ml	**SUMIDERO DE CALZADA 50 x 25**	3,00	400,00	1.200,00
		Suministro y montaje de Sumidero de calzada de 505 x 261 mm. de medidas interiores, construido con hormigón armado, espesor de paredes 20 cm, en solera y paramentos y con marco y rejilla de acero de fundición clase D400, modelo Norte Fábregas o similar, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo la excavación, el relleno perimetral posterior y la conexión a la red general de saneamiento. Medida la unidad de sumidero completamente ejecutado y conexionado.			
04.21	ud	**CANAL DRENANTE ACO DRAIN**	6,00	250,00	1.500,00
		Suministro y montaje de Conjunto de canal de drenaje ACO MULTIDRAIN 200 0.0 H265 de hormigón polímero, con reja tipo pasarela de fundición de clase de carga D400 según EN1433. Con sistema de fijación de reja rápida ACO Drainlock®, sobre bastidor de acero galvanizado ACO UltraSTEEL®. Con premarca rompible para conexión salida vertical DN/OD 160. Con una sección interior de 310 cm². Área de absorción de reja de 740 cm²/m. Longitud total 1000 mm, altura exterior 265 mm y ancho exterior 235 mm. Ancho interior nominal 200 mm. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de pluviales y probado			
04.22	ud	**SUMIDERO ZONA PILA FREGADERO**	1,00	135,00	135,00
		Suministro y montaje de caldereta con sumidero sifónico extensible de PVC, S-247 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de acero inoxidable de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
04.23	ml	**CANALETA DRENAJE INTERIOR NAVE**	6,50	60,00	390,00
		Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polímero, 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada			
05		**CANALIZACIONES INSTALACIONES**			**14.365,00**
05.01	ml	**CANALIZACIÓN INSTALACIONES FLUIDOS, ELECTRICIDAD PARTE REGISTRABLE**	24,00	400,00	9.600,00
		Zanja para canal hormigón fluidos, canalizaciones eléctricas y canalización gas natural según planos adjuntos, incluyendo: - Replanteo de conducción s/indicaciones de Proyecto. - Corte y demolición de solera - Excavación hasta cota -85cm. - 25 cm de Zahorra natural compactada - Canal hormigón armado realizado in situ según detalle de planos con tapa de hormigón prefabricada para canales eléctricos Gilva o similar. - 10cm de cama de arena para tubería de G.N. y para tubos polietileno para cables eléctricos e IT - 3 Tubos de Polietileno, doble pared (exterior corrugado-interior liso), de sección circular de Ø110mm y 1 tubo de Ø160mm para paso de cableado eléctrico y fibra óptica. - 1 Tubo de Polietileno Alta Densidad PE 100 PN-16/SDR 11 con banda naranja para gases de acuerdo a la norma UNE-EN-12201. DN32 Para gas natural. (no incluido en este precio) - Tapado con arena de río sobre tuberías hasta cota solera (mín 10cm por encima de generatriz de tubo) - Cinta de señalización de tubos por encima de la arena - Reposición de solera armada de 15cm de espesor y conectores con solera existente Canalización efectuada incluso encofrados y desncofrados, eliminación de interferencias, retirada a vertedero autorizado de sobrantes y escombros, canon de vertido, y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Todo el material pefabricado con marcado "N" aenor y según normativa de la compañia suministradora, derechos y permisos para la conexión. Medida la longitud ejecutada.			
05.02	ml	**ZANJA INSTALACIONES FLUIDOS, ELECTRICIDAD NO REGISTRABLE**	7,00	120,00	840,00
		Zanja para canalizaciones fluidos, canalizaciones eléctricas según planos adjuntos (ancho zanja estimado 800), incluyendo: - Replanteo de conducción s/indicaciones de Proyecto. - Corte y demolición de solera - Excavación suficiente para pasar las instalaciones por debajo de canal drenaje existente. - 10cm de cama de arena para tubería de G.N. y para tubos polietileno para cables eléctricos e IT - 3 Tubos de Polietileno, doble pared (exterior corrugado-interior liso), de sección circular de Ø110mm y 1 tubo de Ø160mm para paso de cableado eléctrico y fibra óptica. - Tubos de AC, AR ida y retorno, Vapor, A.P (sin incluir tuberías) - Tapado con arena de río sobre tuberías hasta cota solera (mín 10cm por encima de generatriz de tubo) - Cinta de señalización de tubos por encima de la arena - Reposición de solera armada de 15cm de espesor y conectores con solera existente Canalización efectuada incluso eliminación de interferencias, retirada a vertedero autorizado de sobrantes y escombros, canon de vertido, y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Todo el material pefabricado con marcado "N" aenor y según normativa de la compañia suministradora, derechos y permisos para la conexión. Medida la longitud ejecutada.			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
05.03	ml	**ZANJA GAS NATURAL**	7,00	55,00	385,00
		Zanja para canalizaciones fluidos, según planos adjuntos, incluyendo: - Replanteo de conducción s/indicaciones de Proyecto. - Apertura hueco en arqueta existente gas natural para salida tubería. - Corte y demolición de solera - Excavación - 10cm de cama de arena para tubería de G.N - Tubería G.N. (no incluida en precio) - Tapado con arena de río sobre tuberías hasta cota solera (mín 10cm por encima de generatriz de tubo) - Cinta de señalización de tubos por encima de la arena - Reposición de solera armada de 15cm de espesor y conectores con solera existente Canalización efectuada incluso eliminación de interferencias, retirada a vertedero autorizado de sobrantes y escombros, canon de vertido, y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Todo el material pefabricado con marcado "N" aenor y según normativa de la compañia suministradora, derechos y permisos para la conexión. Medida la longitud ejecutada.			
05.04	ud	**ARQ. PREF. MODULAR c/TAPA TRANS PESADO EXTERIOR 50X50XHV**	2,00	450,00	900,00
		Arqueta prefabricada modular homologada Iberdrola 50x50xaltura variable hasta 150 cm s/esquema red, con ventanas para entrada de tubos, con base de material granular 5-8 mm, marco y tapa para calzada, formada por: - Corte y demolición de solera - Excavación necesaria, carga y transporte de sobrantes a vertedero, y canon de vertido. - Cama de 10 cm de material granular 5-8 mm - Recibido de Arqueta prefabricada de hormigón 50x50xHv (s/proy. detalle). - Piezas de base, intermedias... y coronación con acceso. - Formación de agujeros para conexionado de tubos y embocadura de tuberías y recibido. - Relleno exterior perimetral con gravillín en laterales y zahorra natural y compactación al 100% del PM en coronación. - Nivelado y recibido de marco y sum y coloc. de tapa estanca apta para TRÁFICO PESADO (F900). Con chapa identificativa Numerada s/stándar VW Na. - Instalación de Pates para el acceso al pozo. Arqueta ejecutada incluso roturas y reposiciones, pequeño material y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medida la unidad totalmente ejecutada.			
05.05	ud	**ARQ. PREF. MODULAR c/TAPA TRANS PESADO EXTERIOR 40X40XHV**	2,00	420,00	840,00
		Arqueta prefabricada modular homologada Iberdrola 40x40xaltura variable hasta 150 cm s/esquema red, con ventanas para entrada de tubos, con base de material granular 5-8 mm, marco y tapa para calzada, formada por: - Corte y demolición de solera - Excavación necesaria, carga y transporte de sobrantes a vertedero, y canon de vertido. - Cama de 10 cm de material granular 5-8 mm - Recibido de Arqueta prefabricada de hormigón 40x40xHv (s/proy. detalle). - Piezas de base, intermedias... y coronación con acceso. - Formación de agujeros para conexionado de tubos y embocadura de tuberías y recibido. - Relleno exterior perimetral con gravillín en laterales y zahorra natural y compactación al 100% del PM en coronación. - Nivelado y recibido de marco y sum y coloc. de tapa estanca apta para TRÁFICO PESADO (F900). Con chapa identificativa Numerada s/stándar VW Na. - Instalación de Pates para el acceso al pozo. Arqueta ejecutada incluso roturas y reposiciones, pequeño material y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medida la unidad totalmente ejecutada.			

COLEGIADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
https://sede.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
05.06	Ud	**ARQUETA INTERIOR 180X60x45**	1,00	1.800,00	1.800,00
		Arqueta de obra de dimensiones interiores 180x60x45 s/esquema red, para entrada de instalaciones de canalización fluidos y eléctrica a nave, y para vaciados de redes fluidos formada por: - Excavación necesaria, carga y transporte de sobrantes a vertedero, y canon de vertido. - Solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor. - Construcción de de hormigón armado HA-25 y acero B-500 y dimensiones interiores 170x50x45 (s/proy. detalle). - Formación de agujeros para conexionado de tubos y embocadura de conductos y sellado. - Formación de comunicación entre arqueta fluidos y arqueta vaciados para desagüe de arqueta fuidos - Fomación de cuna inferior, enfoscado y lucido de arqueta y encuentros. - Relleno con zahorra natural y compactación al 100% del PM de laterales. - Nivelado y recibido de marco y sum y coloc. de tapa aluminio en 3 partes B125 y con salidas para tuberías y bandejas eléctricas. Arqueta ejecutada incluso roturas y reposiciones, pequeño material y con p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medida la unidad totalmente ejecutada.			

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
06		**ESTRUCTURA HORMIGÓN**			**15.771,80**
06.01	**Ud**	**PILARES PREFABRICADOS HORMIGÓN 40x40cm. P1 Y P4**	**6,00**	**962,50**	**5.775,00**
		Suministro y montaje de pilar de Hormigón armado prefabricado según planos de proyecto, con Marcado CE según normas: UNE-EN 13225 Elementos estructurales lineales UNE-EN 14992 Elementos para muros UNE-EN 13693 Elementos especiales para cubiertas UNE-EN 13224 Forjados nervados UNE-EN 1168 Placas alveolares Con el siguiente desglose: - Pilar tipo P1(4), P4(2) de 40 x 40 cm y 6,73 m de altura media (6,62, 6,97) previsto para soportar viga de retícula.			
06.02	**Ud**	**PILARES PREFABRICADOS HORMIGÓN 40x40cm. P2**	**1,00**	**1.029,60**	**1.029,60**
		Suministro y montaje de pilar de Hormigón armado prefabricado según planos de proyecto, con Marcado CE según normas: UNE-EN 13225 Elementos estructurales lineales UNE-EN 14992 Elementos para muros UNE-EN 13693 Elementos especiales para cubiertas UNE-EN 13224 Forjados nervados UNE-EN 1168 Placas alveolares Con el siguiente desglose: - Pilar tipo P2 de 40 x 40 cm y 7,2 m de altura previsto para soportar viga de retícula y viga de retícula.			
06.03	**Ud**	**PILARES PREFABRICADOS HORMIGÓN 40x40cm. P3**	**2,00**	**922,35**	**1.844,70**
		Suministro y montaje de pilar de Hormigón armado prefabricado según planos de proyecto, con Marcado CE según normas: UNE-EN 13225 Elementos estructurales lineales UNE-EN 14992 Elementos para muros UNE-EN 13693 Elementos especiales para cubiertas UNE-EN 13224 Forjados nervados UNE-EN 1168 Placas alveolares Con el siguiente desglose: - Pilar tipo P2 de 40 x 40 cm y 6,45m de altura previsto para soportar viga de cubierta			
06.04	**ml**	**VIGA PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO VR**	**24,00**	**110,00**	**2.640,00**
		Suministro y montaje de viga de Hormigón armado prefabricado según planos de proyecto, con Marcado CE según normas: UNE-EN 13225 Elementos estructurales lineales UNE-EN 14992 Elementos para muros UNE-EN 13693 Elementos especiales para cubiertas UNE-EN 13224 Forjados nervados UNE-EN 1168 Placas alveolares Con el siguiente desglose: - Viga tipo VR con un canto de 40 cm a colocar en retículas de fachadas extremas de nave			
06.05	**ud**	**VIGA PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO VP1AP1**	**1,00**	**1.870,00**	**1.870,00**
		Suministro y montaje de viga de Hormigón armado prefabricado según planos de proyecto, con Marcado CE según normas: UNE-EN 13225 Elementos estructurales lineales UNE-EN 14992 Elementos para muros UNE-EN 13693 Elementos especiales para cubiertas UNE-EN 13224 Forjados nervados UNE-EN 1168 Placas alveolares Con el siguiente desglose: - Viga tipo VP1AP1 de 11,7 m de luz previstas para cubrición de nave.			
06.06	**ml**	**VIGA PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO T20TUB**	**125,00**	**20,90**	**2.612,50**
		Suministro y montaje de viga de Hormigón pretensado según planos de proyecto, con Marcado CE según normas: UNE-EN 13225 Elementos estructurales lineales UNE-EN 14992 Elementos para muros UNE-EN 13693 Elementos especiales para cubiertas UNE-EN 13224 Forjados nervados UNE-EN 1168 Placas alveolares Con el siguiente desglose: - Vigueta tipo T20TUB para una luz de apoyo de 7,4 m y un intereje de 1,8 m incluidos herrajes de fijación al elemento de cubierta			

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
07		**CUBIERTA**			**30.296,00**
07.01	**m2**	**CUBIERTA PANEL SANDWICH ACH PIR 50 5 Grecas**	**141,00**	**120,00**	**16.920,00**
		Suministro y colocación de cubierta, realizada con paneles ACH PIR 50mm 5 grecas, formados por dos láminas de acero y núcleo de espuma rígida. Las láminas de acero (EN10346) pueden oscilar entre 0,5. El núcleo de espuma rígida cumple con la norma EN 13165. Totalmente montado. la parte proporcional de apertura de pequeños huecos y remates, paso de conductos, y su completa impermeabilización y sellado que no estén incluidos en otras partidas. Con p.p. de accesorios, juntas, tapajuntas, los elementos mecánicos auxiliares para la colocación de la cubierta y de seguridad para trabajar en altura con redes. Marcado CE			
07.02	**m2**	**LUCERNARIOS ACH GRECA**	**45,60**	**125,00**	**5.700,00**
		Suministro e instalación de paneles ACH Greca instalados de cumbrera a canal. Incluido incorporación en la correa de omegas metálicas supletorias paa ajustar altura con panel cubierta. Incluido sistema para permitir libre dilatación de láminas en encuentros con otros materiales. Con p.p. de accesorios, juntas, los elementos mecánicos auxiliares para la colocación de la cubierta y de seguridad para trabajar en altura con redes. Marcado CE			
07.03	**ud**	**AIREADORES VENTILACIÓN CUBIERTA**	**5,40**	**300,00**	**1.620,00**
		Suministro e instalación de aireadores estáticos para ventilación natural, con estructura de soporte constituida por pletinas de acero galvanizadas en caliente con vierteaguas troquelado para impedir la recirculación del aire y mejorar su acabado estético. Marca Kingspan TZ modelo G250 o similar, acabado a definir por DO y propiedad. Con marcado CE. Incluye: malla antipájaros. i p.p. de replanteos, remates, encuentros, pequeño material, piezas especiales, sellados, uniones, fijaciones y medios auxiliares. Medido por ml de aierador ejecutado.			
07.04	**ml**	**CANALÓN**	**30,20**	**130,00**	**3.926,00**
		Suministro e instalación de Suministro y montaje de Canalón Doble Aislado e Impermeabilizado, sección según planos de proyecto, formado por; - Base de canalón mediante cuerpo de Al. Lacado de 0,6 mm, en color a determinar por propiedad dimensionado y secciones según necesidades de formación de apoyo y adecuación al montaje en obra. Sellado doble de las piezas que conforman longitudinalmente el canalón, en la parte oculta por el solape y en la propia junta, con Sikaflex. - Aislamiento de 4 cm de Lana de Mineral tipo Confortpan 208 Roxul de 30 kg/m3 de densidad, fijado mecánicamente al canalón de la cubierta en su parte superior. - Canalón cuerpo interior (receptor aguas) de Chapa Prelacada de 0,8 mm, dimensionado y secciones según necesidades de evacuación de pluviales y adecuación al montaje en obra (el canalón dispondrá de un labio que solape con el panel del faldón un mínimo de 15 cm en el punto de apoyo entre ambos). Sellado doble de las piezas que conforman longitudinalmente el canalón, en la parte oculta por el solape y en la propia junta con Sikaflex. - Impermeabilización continua del conjunto del canalón con lámina Ultraply TPO de Firestone. Todo bajo DITE 12/0419. Instalada por mano de obra homologada por el fabricante de la lámina. Con garantía de 15 años dada por el fabricante de la lámina. Montaje según detalles de la instalación elaborados por el fabricante de la lámina. Montaje en interior del canalón y apoyo del panel, entronque a bajante, a vertedera de emergencia, y con p.p. de los remates, sellados en todos los perímetros, encuentros, uniones... Todo i/replanteo previo, recibidos, remates, uniones, encuentros, piezas especiales, remates especiales en extremos, piezas de anclaje, embocaduras a bajantes, sellados, juntas de estanqueidad, cortes, solapes y con p.p. de medios auxiliares, elementos de seguridad, estabilidad y limpieza. Medida la longitud teórica de canalón ejecutado.			
07.05	**m2**	**REMATE CHAPA PETO-CANALÓN**	**33,00**	**38,00**	**1.254,00**

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.tinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
		Revestido interior de peto de la cubierta mediante chapa prelacada lisa de espesor 0,8 mm prelacada color a definir por la propiedad, dispuesta en pieza entera. Suministro y montaje de los elementos incluyendo recibidos, remates, encuentros, accesorios de fijación y sujeción (tornillería del mismo RAL con junta de neopreno), solapes, plaquetas, tornillería, sellado de juntas y tapajuntas de chapa de acero de 0,8 mm de espesor, cortes, desperdicios, pequeño material. Se incluye la parte proporcional de apertura de huecos y remates para paso de instalaciones, y otros elementos que no estén incluidos en otras partidas. Montaje realizado incluyendo los medios auxiliares para la colocación de la chapa y los medios de seguridad para trabajar en altura.			
07.06	**ml**	**REMATE CUMBRERA CUBIERTA**	**10,10**	**60,00**	**6**
		Suministro e instalación de Remate de chapa troquelada para cumbrera de la cubierta, realizado en doble chapa prelacada (color a definir por propiedad) de 0,6 mm de espesor (desarrollo s/proy), según especificaciones de ACH, incluso junta estanca, sellados en el interior del solape y en el borde exterior del mismo con Sikaflex. Remate ejecutado incluyendo recibidos, remates, encuentros, sistema de fijación, juntas, sellados, pequeño material, y con p.p. de medios auxiliares, medidas de seguridad, limpieza, cortes y solapes. Se debe rematar convenientemente en la cumbrera de la cubierta los encuentros con elementos como soportes de líneas de vida... etc. Medida la longitud de cumbrera ejecutada. Montaje realizado incluyendo los medios auxiliares para la colocación de la chapa y los medios de seguridad para trabajar en altura.			
07.07	**ml**	**REMATE AIREADOR PANEL CUBIERTA**	**5,40**	**50,00**	**270,00**
		Suministro e instalación de Remate de chapa troquelada para aireador estático, según recomendaciones de fabricante, realizado en chapa prelacada (color ídem a aireador) de 0,6 mm de espesor (desarrollo s/proy), incluso sellados de juntas con Sikaflex. Remate ejecutado incluyendo recibidos, remates, encuentros, sistema de fijación, juntas, sellados, pequeño material, y con p.p. de medios auxiliares, medidas de seguridad, limpieza, cortes y solapes. Medida la longitud de cumbrera ejecutada. Montaje realizado incluyendo los medios auxiliares para la colocación de la chapa y los medios de seguridad para trabajar en altura.			
08		**CERRAMIENTOS**			**31.645,30**
08.01	**m2**	**CERRAM. FACH. PANEL PREF. HORM. 20CM CON AISLAMIENTO**	**400,00**	**64,50**	**25.800,00**
		cerramiento con panel SANDWICH DE POLIESTIRENO en hormigón prefabricado de 20 cm de espesor en color GRIS LISO para su colocación EXTERIOR y una disposición de paneles en HORIZONTAL con una distribución mayor de 2 m. El precio de la partida incluye el replanteo previo, sellado de juntas de panel con poliuretano por el exterior y en arranque panel apoyado en viga cimentación, recibido de soportes, anclajes, todos los accesorios de fijación, sujeción, perfilería de soporte, remates, encuentros, sellados, tornillería, parte proporcional de apertura de huecos y marcos perimetrales; los elementos mecánicos auxiliares para la colocación del cerramiento y de seguridad para el montaje. Se medirá deduciendo huecos la superficie en m2 de cerramiento totalmente terminado y aceptado. Con marcado CE. Según planos de proyecto.			
08.02	**ml**	**PERFILES MARCO HUECOS PANEL**	**23,00**	**45,10**	**1.037,30**

COLEGIO OFICIAL GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
		Suministro e instalación de de perfil metálico en chapa plegada de 4 mm de espesor y 350 mm de desarrollo en marcos para puertas según diseño de paneles de fachada.. Remate ejecutado incluyendo recibidos, remates, encuentros, sistema de fijación, sellados, pequeño material, y con p.p. de medios auxiliares, limpieza, cortes y solapes. Medida la longitud de remate ejecutado.			
08.03	**ud**	**REJA INTEMPERIE VENTILACIÓN NAVE TROX WG-JZ-R-R/1200(1000)x510/ER/Z04 ACCESO POSTERIOR/0**	**2,00**	**500,00**	**1.000,00**
		Suministro e instalación de combinación de reja de intemperie WG con compuerta de regulación JZ, como protección contra la lluvia y contra la entrada de hojas de árboles y pájaros a través de las aberturas de aspiración y extracción en las instalaciones de ventilación y para regulación del caudal de aire o el cierre total de dichas aberturas cuando la instalación está parada Formadas por una reja de intemperie de las series WG y una compuerta de regulación de las series JZ- P de lamas paralelas, accionada mediante palanca manual. Incorpora premarco de montaje. **EJECUCION ESPECIAL PARA ACCESO POSTERIOR A MANDO MANUAL DE COMPUERTA*** Totalmente instalada			
08.04	**m2**	**CHAPA INTERIOR PETO CUBIERTA**	**37,20**	**40,00**	**1.488,00**
		Revestido interior de peto de la cubierta plana mediante chapa prelacada lisa de espesor 0,8 mm prelacada color a definir por la propiedad, dispuesta en pieza entera desde arranque (canaón o cubierta) hasta coronación (albardilla peto). Suministro y montaje de los elementos incluyendo recibidos, remates, encuentros, accesorios de fijación y sujeción (tornillería del mismo RAL con junta de neopreno), solapes, plaquetas, tornillería, sellado de juntas y tapajuntas de chapa de acero de 0,8 mm de espesor, cortes, desperdicios, pequeño material. Se incluye la parte proporcional de apertura de huecos y remates para paso de instalaciones, y otros elementos que no estén incluidos en otras partidas. Montaje realizado incluyendo los medios auxiliares para la colocación de la chapa y los medios de seguridad para trabajar en altura.			
08.05	**ml**	**ALBARDILLA REMATE PETO FACHADA**	**58,00**	**40,00**	**2.320,00**
		Albardilla de Remate superior de coronación de Fachada formada por chapa plegada de acero de 0,8 mm de espesor prelacadas en color ídem al panel según planos de proyecto. La solución de encuentro entre piezas de albardilla será a testa, con solape mediante la integración de ambos laterales sobre una pieza similar pero de menor dimensión, que quedará bajo las dos piezas. Suministro y montaje considerando replanteos previos, recibidos, remates, encuentros, sistema de fijación, sellados, pequeño material, y con p.p. de medios auxiliares, limpieza, cortes y solapes. Medida la longitud de albardilla ejecutada. Montaje realizado incluyendo los medios auxiliares para la colocación y los medios de seguridad para trabajar en altura.			
09		**SALA CONTROL**			**8.100,00**
09.01	**m2**	**MÓDULO PREFABRICADO 4mX2,40m**	**1,00**	**7.200,00**	**7.200,00**

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cfitinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
		Suministro y colocación de módulo prefabricado para sala de control construido en panel sandwich, de dimensiones 4m x 2,40m formado por: 1 - ESTRUCTURA Estructura soldada auto portante compuesta por perfiles laminados en caliente UPN160 en el larguero, y unidos entre sí mediante correas galvanizadas de 60x30x2 formando la estructura de base. Cubierta formada por perfiles conformados en frío de chapa galvanizada S320GD Z200. Pilares de 100x100x3mm en los 4 extremos de la base, formados por perfil galvanizado S350GD Z275 unidos a estructura base y cubierta mediante uniones soldadas o atornilladas. Los elementos metálicos descritos, son tratados mediante pintura de imprimación antióxido (fosfatante) y acabado pintura de doble componente en color blanco. Con Marcado CE. 2 SUELO Sobre la base electrosoldada se coloca un tablero contrachapado técnico de 18mm, muy resistentes a la humedad y al tiempo. Densidad 550 Kg/m3. Reacción al fuego mínimo Cfl-s1. Revestimiento de suelo vinílico homogéneo modelo Standard Plus de Tarkett, espesor 1.5 mm. en rollo antiestático permanente < 2 Kv., reacción al fuego de Bfl s1. Color estándar, gris claro. Clasificación UPEC U4P3. Aislamiento de base, Entre las correas se coloca manta de lana de roca de 50 mm de espesor, modelo Knauf Tabik R o similar, sujeta mediante una chapa prelacada. Resistencia Térmica 1,35 m2.K/W. Reacción al fuego A1 3 - CUBIERTA Cerramiento machihembrado de cubierta en Panel sándwich grecado en 30mm de espesor, de espuma de poliuretano. Reacción al fuego mínimo Cs3d0 4 - CERRAMIENTO FACHADAS Cerramiento machihembrado en panel sándwich en 40mm de espesor. Compuesto por 2 chapas micronervadas de 0,4mm de acero galvanizado prelacado en color blanco por ambas caras y aislamiento intermedio de espuma de poliuretano (PUR). Densidad media 40 kg/m3. Reacción al fuego mínimo Cs3d0.			
		5 TABIQUERÍA Y CARPINTERÍA • P1 1 Puerta de aluminio lacado blanco con panel sándwich incorporado, cerradura y manilla. Medidas 910x2030 mm. Sin reja. • F1 1 Fijo de aluminio lacado blanco de medidas 970x1010 mm con vidrio 4/6/4 sin reja. • V1 2 Ventana de aluminio lacado blanco, dos hojas correderas, de medidas 970x1010 mm con vidrio 4/6/4 sin reja. • F2 1 Fijo de aluminio lacado blanco de medidas 850x1010 mm con vidrio 4/6/4 sin reja. 5 - ELECTRICIDAD • 1 Cuadro general con elementos magneto térmicos y diferenciales de protección contra contactos. Circuitos según demanda (usos varios, iluminación, aire acond, climat, mas reserva en cuadro). • 2 Luminaria LED 45 W modelo Arlus Alba o similar. • 4 Toma de corriente de 16A 220V marca Legrand Niloe o similar. • 1 Interruptor marca Legrand Niloe o similar. • Toma de tierra. • Conducción legalizada libre de halógenos. • Electricidad encastrada en los paneles de fachada o cubierta. Instalación provisional obra según REBT (220V 2 P) 7 - CLIMATIZACIÓN • 1 Instalación de aparato de aire acondicionado tipo split inverter de potencia 3.000 frigorías/calorías/hora/ud., 3200/3400W. Con mando a distancia y bajo nivel sonoro. Incluido desagüe de condensados hasta conducción de saneamiento. Instalado según RITE Incluido transporte y montaje en la nave. Totalmente instalada			
09.02	**p.a.**	**VENTILACIÓN SALA CONTROL**	**1,00**	**900,00**	**900,00**

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cfitnavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
		Suministro e instalación de extractor en línea para conductos , NEOLINO /EW 100 SODECA o similar, equipado con motor EC Technolog, protección IP44, dos velocidades seleccionables mediante conmutador y regulable mediante potenciometro en caja de bornes. Incluidos accesorios de montaje y soportación. Punto trabajo: 90 m³/h. Incluido módulo filtros G4/F6. Incluido p.p. de conducto helicoidal con ailamiento y difusor rotacional en impulsión, también la maniobra de funcionamiento temporizado con interruptor para marcha y paro en sala. Incluye la apertura y sellado de huecos en cubierta de sala control y fachada nave para TAE. Totalmente instalado según RITE			
10		**CARPINTERIA**			**6.680,00**
10.01	**ud**	**PUERTA SECCIONAL PORTIS DYNACO I-14P.MANUAL 4000mmX4000mm**	**1,00**	**5.280,00**	**5.280,00**
		Suministro e instalación de Puerta seccional Portis DYNACO I-14P de dimensiones 4.000mm anchura X 4.000mm de altura. Formada por panel sándwich con núcleo aislante de poliuretano clasificación reacción al fuego según DIN 4102-B2. Dimensiones 400x400 cm, con acabado prelacado de color a definir por la propiedad, - Transmisión térmica: según EN12428: 1,0 W/m2k. - Valor de aislamiento acústico: R = 25db. Permeabilidad al aire: Clase 3 según EN12426 - Accionamiento: manual con cuerda a tracción. Incluido: Cerradura cerrojo, transporte, montaje, puesta a punto y remates con fachada y p.p. de medios auxiliares. Totamente instalada y probada. Medido por unidad instalada y terminada. Se presentará marcado CE de la puerta.			
10.02	**ud**	**PUERTA PASO PEATONAL 1,00x2,20 m. C/OJO BUEY REI-60**	**2,00**	**700,00**	**1.400,00**
		Suministro e instalación de Puerta Metálica Peatonal NA60 1HD Heavy Duty de Novoferm Alsal de 100x220 cm, con doble chapa de acero, y ventana circular acristalda u ojo de buey. Capacidad de cierre automático (cierra puertas adicional a la capacidad de cierre de las bisagras). Clasificación EI2/60/C5 según UNE EN-13501-2. Mínimo con tres Bisagras de maniobra en cada hoja. Con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad. Marco para soporte de fijación, remates perimetrales de las mochetas y cabezal en el encuentro de la puerta con la fachada mediante chapa prelacada plegada de 0,8 mm (desarrollo s/necesidad). Puerta instalada considerando recibidos de soportes, soportes y fijaciones, remates, encuentros, pequeño material y piezas especiales, con p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automática y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1. Manilla de acero inoxidable accionamiento según norma UNE-EN 179:2009 Bombillo de seguridad y 3 copias de llaves, adaptado al conjunto de la puerta. Medida la unidad instalada.			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X[illegible]
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
11		**EQUIPAMIENTOS**			**1.200,00**
11.01	**ud**	**FREGADERO INDUSTRIAL INOX GRAN CAPACIDAD CON ESTANTE**	**1,00**	**1.200,00**	**1.200,00**
		Suministro e instalación de fregadero industrial formado por: Fregadero en Acero Inox Aisi 304 18/10. de dimensiones exteriores 1200x700x850 Cubeta embutida con protección anti-sonora 1060x500x380 Peto trasero de 100 mm y frontal de 60 mm, totalmente soldados, ambos en punto redondo. Válvula de desagüe y tubo rebosadero incluido. Patas en tubo de acero inox de 40x40 con pie regulable y rosca oculta. Entrepaño reforzado con viga Omega. Estante inferior Equipado con grifería acabado cromado para fregadero industrial con aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación, fijación del aparato y sellado con sikaflex. Elemento ejecutado incluso recibidos, remates, sellados con sikaflex, y con p.p. de pequeño material y limpieza. S/CTE y pliego de prescripciones técnicas del proyecto. Medida la unidad instalada, conexionada y funcionando. Aparato y grifería con marcado CE y declaración CE.			
12		**URBANIZACIÓN**			**14.128,00**
12.01	**m3**	**ENCACHADO**	**70,00**	**40,00**	**2.800,00**
		Ejecución de encachado de 25 cm en caja para base solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, incluido lámina de geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado de 200gr/m2, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m y una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, colocado sobre el terreno			
12.02	**m2**	**SOLERA e= 15 cm MALLAZO 15.15.8.8**	**180,00**	**55,00**	**9.900,00**
		Ejecución de solera de hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2 de 15 cm de espesor y malla 15.15.8.8, armado según planos, acabado talochado. Incluido realización de pendientes según planos proyecto. El precio de la partida también incluye la ejecución de juntas de retracción de profundidad de 4 cm en paños de 20m², y su posterior sellado con masilla Sikaflex o similar, la creación de las juntas de dilatación, los encofrados laterales necesarios, el corte en arquetas, sumideros, rejillas, paneles, quedando aislados del resto de la solera, el encintado de panel mediante manta de fibra de vidrio, lamina de polietileno de galga 200 y las conexiones de la armadura con la red de puesta a tierra. Se considerá la protección de paredes u otros elementos frente a salpiaduras del vertido, o roces del montaje de armado. Se medirá por superficie en m2 completamente terminada descontando todos los huecos superiores a 1 m²			
12.03	**ml**	**MURO e=15CM**	**21,00**	**68,00**	**1.428,00**
		Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica elaborado en central, en muro perimetral urbanización de 15cm de canto y 15cm de altura, incluido colocación de berengenos en coronación de muro, i/p.p. de armadura B-500S según planos de proyecto y encofrado de madera, vertido, vibrado, colocado, incluido desencofrado. Según normas CTE, NTE-EME y EHE.			

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cit-navarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
13		**CASETA GASES**			**1.650,00**
13.01	**ml**	**CERRAMIENTO ZONA GASES**	**11,00**	**150,00**	**1.650,00**
		Suministro y montaje de cerramiento zona gases formado por bastidor de mallazo electrosoldado con varios pliegues para mejorar su rigidez. Dimensiones de la malla: 200/55. Diámetro del alambre: 5mm. Orilla defensiva superior o inferior, según orientación del panel. Altura 2m Cerramiento Rivisa con poste tipo Ritmo, o similar, de 1,2mm de espesor (I/V=5,46cm3). con paneles acoplados directamente en las ranuras de los postes. Características mecánicas de la chapa según norma EN-10327. Resistencia a la tracción de 300 a 400 N/mm2. Postes provistos de tapón de polipropileno indegradable a los agentes atmosféricos. Cerramiento considerando: - Preparación de la zona de trabajo. - Instalación de bastidor de malla electrosoldada - Postes fijación a solera y placas de anclaje - Incluido puerta doble acceso de 2,5m totales de anchura total - Retirada de sobrantes y residuos, acopio a pié de carga, carga, trasporte y gestión de residuos. Cierre ejecutado en acero galvanizado incluso replanteos previos, recibidos, uniones, encuentros, remates, pequeño material, piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, medidas de protección y prevención, y limpieza. Medida la longitud de cerramiento considerando el ámbito de la zona de gases.			
14		**ACCESO A CUBIERTA Y SEGURIDADES**			**9.170,00**
14.01	**p.a.**	**ESCALERA GATO ACCESO A CUBIERTA**	**1,00**	**6.500,00**	**6.500,00**
		Escalera fija con protección circundante quitamiedos, de aproximadamente 7m de longitud, en un tramo. Imprimada y pintada según especificaciones de pintura para acero del resto de proyecto. Incluidos: portezuela en desembarco, escalera bajada a cubierta y punto de amarre en cubierta y p.p. de fijaciones y medios auxiliares. Suministrada e instalada según RD 486/97, NTP1160 y NTP1161			
14.02	**ml**	**LINEAS DE VIDA CUBIERTA**	**22,00**	**60,00**	**1.320,00**
		Suministro e instalación de línea de vida RoofSafe, asegurada a la cubierta mediante remaches. Incluido Mano de obra montaje, estudio técnico y certificación. Totalmente instalada y homologada			
14.03	**ud**	**PASARELA PEATONAL LUCERNARIO**	**9,00**	**150,00**	**1.350,00**
		Suministro e instalación de pasarela peatonal formada por rejilla de acero galvanizado compuesta por pletinas, de 3mm de espesor, portantes y separadoras de 30 y 10 mm de altura respectivamente, incluso perfil tubular #50x60x2 para fijación de tramex a panel de cubierta. Dimensiones pasarela 1220x620mm. Todo en acero galvanizado incluido p.p. de fijaciones a cubierta, totalmente instalada. Medido por unidad de plataforma de dimensiones 120cmx80cm			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cfitnavarra.com/csv/[illegible]
Nº: 2022291-0
Fecha: 4/2/2022
VISADO

NAVE REACTORES TERMOQUÍMICOS A ESCALA LABORATORIO DEL CENER EN AOIZ (NAVARRA)

PRESUPUESTO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
15		**CONTROL DE CALIDAD**			**700,00**
15.01	**ud**	**CONTROL CALIDAD: PLAN, ENSAYOS, INFORMES...**	**1,00**	**700,00**	**700,00**
		El precio de esta posición incluye todas las medidas del plan de control de calidad, planificación y ejecución de los ensayos establecidos en la normativa, elaboración y tramitación de actas de resultados, comunicación de las mismas, elaboración de la documentación de seguimientos del control de calidad, y los análisis e informes derivados de dicho control. Se incluye de manera expresa la emision por parte del fabricante, del certificado de comportamiento ante el fuego de la puerta una vez modificada. Se incluyen los ensayos solicitados a petición de D.F., así como ensayos complementarios derivados de las situaciones que se puedan generan en el desarrollo de los trabajos de ejecución y/o entrada en servicio del proyecto. Medida la unidad completa de actuaciones destinadas a controlar la calidad de los materiales, procesos, sistemas constructivos, instalaciones y/o cualquier otro trabajo ejecutado.			
16		**SEGURIDAD Y SALUD**			**1.600,00**
16.01	**ud**	**MEDIDAS SEGURIDAD Y SALUD**	**1,00**	**1.600,00**	**1.600,00**
		El precio de esta posición incluye todas las medidas de delimitación de obra y accesos, servicios higiénicos y de bienestar, protección colectiva e individual que se deben utilizar durante la ejecución de las obras y que estarán de acuerdo con lo dispuesto en el Plan de Seguridad realizado por la contrata y aprobado por el coordinador de Seguridad y Salud de la obra y por la Dirección de Obra. Los vallados de Obra, posición de casetas... etc... se adaptarán a las necesidades de producción de la fábrica, variando y adaptando su ámbito, tipo, puertas peatonales y de vehículos, así como señalización, alumbrados etc... a las diferentes necesidades de paso, ocupación, espacio... La configuración de elementos, casetas, control, señalizaciones, cerraduras... según normativa PRL. La limpieza y el orden en el entorno es norma de seguridad, por lo que se incluyen las labores necesarias de orden y limpieza (parcial y total) que sean precisas. Medido por UNIDAD completa para la totalidad de la obra, independientemente de la duración real de la misma. Se certificará mensualmente por % estimado según avance de la obra.			
17		**GESTION DE RESIDUOS**			**1.600,00**
17.01	**ud**	**GESTIÓN RESIDUOS**	**1,00**	**1.600,00**	**1.600,00**
		El precio de esta posición incluye todas las medidas del plan de gestión de residuos, planificación y ejecución de los procesos establecidos en la normativa (Estatal y D.F. 23/2011), acopios especiales, cargas, transportes a gestores, cánones especiales de vertido o de gestión del residuo, elaboración y tramitación de documentación, comunicación de la misma, elaboración de la documentación de seguimientos del control de gestión, y los análisis e informes derivados de dicho control. También se incluye residuos complementarios derivados de las situaciones que se puedan generan en el desarrollo de los trabajos de ejecución y/o entrada en servicio del proyecto. Medida la unidad completa de actuaciones destinadas a la gestión de la totalidad de los residuos derivados de la intervención.			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

NAVE REACTORES TERMOQUÍMICOS A ESCALA LABORATORIO DEL CENER EN AOIZ (NAVARRA)

PRESUPUESTO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
18		**EXTRACCIÓN**			**24.400,00**
18.01	**ud**	**EXTRACTOR ATEX TROX TKM 50 N 202x117**	**1,00**	**9.500,00**	**9.500,00**
		Suministro e instalación de extractor ATEX TROX TKM 50 N 202x117, Dimensiones 2120x1410x1760 mm Modelo TKM 50 N EU, construido con bastidor en perfil de aluminio extruido pintado. Paneles de 50 mm de espesor tipo sándwich: con chapa exterior magnelis de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. y aislamiento de lana mineral. Enrasados con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuados para facilitar las tareas de limpieza interior del equipo. Puertas de acceso de construcción idéntica a los paneles, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Bancada construida en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor. Los equipos con ejecución para intemperie incorporarán tejadillo de chapa.			
		VENTILADOR: Datos técnicos del ventilador NICOTRA Gebhardt TFS RLM E6-5663-6Y-19-P ErP Pto. serv. deseado: Ventilador TFS RLM E6-5663-6Y-19-P Tipo Plug-Fan Motor IE3 - 2,2 kW - 958 rpm Grado de protección ATEX II 2G c IIB T4 3~230/400-50_V-Hz PRESTACIONES (Se ha considerado el efecto sistema) Eficiencia Motor IE3 - Caudal aire 10000 m3/h Eficiencia 73,0 % Potencia eje 0,88 kW Consumo eléctrico real 1,14 kW Potencia específica 410 W/m3/s Categoría SFP 1 - Presión estática disponible 200 Pa Presión estática total 203 Pa Presión dinámica 28 Pa Presión total 231 Pa Reserva Velocidad 30 % Frecuencia operativa 49 Hz Frecuencia Máxima 63 Hz Velocidad giro 940 rpm Velocidad Máxima Ventilador 1210 rpm INCLUIDO VARIADOR DE FRECUENCIA: punto de trabajo comprendido entre (2000m3/h - 10.000m3/h) INCLUIDO FILTROS PROTECCIÓN VENTILADOR: G4 INCLUIDO SECCIÓN DE CONEXIÓN: con juntas tipo Metu y compuerta regulación de caudal motorizada (2000m3/h - 10.000m3/h) INCLUIDO: alumbrado secciones extractor Totalmente instalado y cumpliendo norma ERP 2018 y ERP 2016			
18.02	**ud**	**PLATAFORMA GRUPO EXTRACTOR**	**1,00**	**6.500,00**	**6.500,00**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
		Suministro e instalación de plataforma para soportación de extractor de dimensiones aproximadas 3200mm x 2500mm altura de suelo 4m, formada por perfiles de acero laminado S275JR en pilares y vigas y chapa lagrimada 6/8, incluso barandillas con rodapié, acceso mediante escalera de gato, imprimada y pintada según especificaciones descritas ya en proyecto. Totalmente terminada. La plataforma tendrá el espacio necesario para el climatizador y mínimo 1m alrededor del mismo para mantenimiento, en cualquier caso, dispondrá del espacio necesario para el mantenimiento según las recomendaciones del fabricante. Peso estimado de grupo extractor 526kg.			
18.03	**ud**	**COMPUERTA REGULACIÓN TROX AK/250**	**5,00**	**600,00**	**3.000,00**
		Suministro e instalación de compuerta de cierre AK/250 TROX de ejecución circular para el cierre estanco de conductos, accionamiento manual Totalmente instalada en conducto.			
18.04	**ml**	**CONDUCTO HELICOIDAL 500 mm e=0.7 mm**	**6,00**	**55,00**	**330,00**
		Suministro y montaje de conducto de chapa circular tipo helicoidal Ø500 e=0,7 mm construido según EN-UNE 12237 con planchas de acero galvanizada tipo Sendzimir, ejecución de las uniones y sellado de juntas según indicaciones de UNE 100-102/104-88 (clasificación B.3), El área útil del conducto deberá permitir la circulación del caudal máximo de aire a una velocidad inferior a 6m/s y la relación lado largo/corto será inferior a 3. Se Incluye en el coste de la partida la parte proporcional de piezas especiales, registros de limpieza, accesorios, uniones tipo Metu, injertos, curvas de 45º y 90º de 3 o 5 piezas, tés, registros para limpieza y medición según norma UNE 100012, cambios de sección, soportes las conexiones a difusores y todo aquel elemento o trabajo necesario para su correcto acabado. Medido el metro lineal perfectamente instalado sin deformaciones y en condiciones de estanqueidad requeridos según norma. .			
18.05	**ml**	**CONDUCTO HELICOIDAL 350 mm e=0.6 mm**	**6,00**	**45,00**	**270,00**
		Suministro y montaje de conducto de chapa circular tipo helicoidal Ø350 e=0,6 mm construido según EN-UNE 12237 con planchas de acero galvanizada tipo Sendzimir, ejecución de las uniones y sellado de juntas según indicaciones de UNE 100-102/104-88 (clasificación B.3), El área útil del conducto deberá permitir la circulación del caudal máximo de aire a una velocidad inferior a 6m/s y la relación lado largo/corto será inferior a 3. Se Incluye en el coste de la partida la parte proporcional de piezas especiales, registros de limpieza, accesorios, uniones tipo Metu, injertos, curvas de 45º y 90º de 3 o 5 piezas, tés, registros para limpieza y medición según norma UNE 100012, cambios de sección, soportes las conexiones a difusores y todo aquel elemento o trabajo necesario para su correcto acabado. Medido el metro lineal perfectamente instalado sin deformaciones y en condiciones de estanqueidad requeridos según norma.			
18.06	**ml**	**CONDUCTO HELICOIDAL 250 mm e=0.5 mm**	**35,00**	**40,00**	**1.400,00**
		Suministro y montaje de conducto de chapa circular tipo helicoidal Ø250 e=0,5 mm construido según EN-UNE 12237 con planchas de acero galvanizada tipo Sendzimir, ejecución de las uniones y sellado de juntas según indicaciones de UNE 100-102/104-88 (clasificación B.3), El área útil del conducto deberá permitir la circulación del caudal máximo de aire a una velocidad inferior a 6m/s y la relación lado largo/corto será inferior a 3. Se Incluye en el coste de la partida la parte proporcional de piezas especiales, registros de limpieza, accesorios, uniones tipo Metu, injertos, curvas de 45º y 90º de 3 o 5 piezas, tés, registros para limpieza y medición según norma UNE 100012, cambios de sección, soportes las conexiones a difusores y todo aquel elemento o trabajo necesario para su correcto acabado. Medido el metro lineal perfectamente instalado sin deformaciones y en condiciones de estanqueidad requeridos según norma.			
18.07	**ml**	**SALIDA CONDUCTO A CALLE**	**1,00**	**600,00**	**600,00**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEF23
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
		Suministro y montaje de conducto de chapa circular incluido formación de pico de flauta, instalación de malla antipájaros y apertura y sellado de hueco en panel de fachada. Totalmente terminado			
18.08	**ud**	**CUADRO FUERZA Y MANIOBRA**	**1,00**	**2.400,00**	**2.400,00**
		Suministro e instalación de armario de protección y maniobra del extractor reactores equipado con los elementos necesarios de fuerza y control , disponiendo del siguiente equipamiento : - Cuerpo de armario en chapa pintada tipo HIMEL CRN incluyendo : - Interruptor General. - Protecciones electricas de todos los elementos de fuerza y control. - Variador de frecuencia para motor ventilador descrito (precio incluido en partida ventilador). - Selector de ajuste de punto de trabajo con seis posiciones según el nº de bocas de aspiración en servicio. Elementos de maniobra y control necesarios, pequeño material y mano de obra de instalación. Construido según REBT. Totalmente instalado			
18.09	**p.a.**	**REGULACIÓN, MANIOBRA Y PUESTA EN MARCHA**	**1,00**	**400,00**	**400,00**
		Regulación, maniobra y puesta en marcha del cuadro de maniobra y protección del grupo de aspiración de los reactores incluida documentación. Deberá contar con el VºBº de Mtto. Cener y de la Dirección Facultativa de la obra.			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

NAVE REACTORES TERMOQUÍMICOS A ESCALA LABORATORIO DEL CENER EN AOIZ (NAVARRA)

PRESUPUESTO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
19		**AGUA POTABLE Y ACS**			**4.419,55**
19.01	PA.	**PUNTO DE CONEXIÓN CON RED EXISTENTE**	1,00	240,00	240,00
		Realización de picaje en red de abastecimiento de agua existente, y forrado con aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujección a la obra, accesorios y piezas especiales.			
19.02	ML.	**TUBERÍA MULTICAPA PEX-AL-PEX+COQUILLA DN50**	70,00	42,00	2.940,00
		Tubería de distribución formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 50 mm de diámetro y 4,5 mm de espeso colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
19.03	Ud.	**CONJUNTO BAJANTE A PUNTO CONSUMO**	1,00	152,00	152,00
		Suministro e instalación de bajante a punto de consumo, formado por: - 4 metros de tubería de tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), DN25 mm , PN16, con coquilla - 1 llave de esfera 3/4" PN16 Totalmente instalada, incluyendo picaje en red general, soportería,			
19.04	Ud.	**CONJUNTO BAJANTE A PUNTO MANGUERA**	3,00	203,45	610,35
		Suministro e instalación de bajante a punto manguera formado por: - 4 metros de tubería tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), DN25 mm, PN16 con coqiulla - 2 llaves de esfera 3/4" PN16 - 1 Toma rápida manguera de latón 3/4" Totalmente instalada, incluyendo picaje en red general, soportería, accesorios y pequeño material			
19.05	Ud.	**CONJUNTO BAJANTE A MÁQUINA**	1,00	120,30	120,30
		Suministro e instalación de bajante a máquina, formado por: - 1 metros de tubería multicapa de polietileno. reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), DN 25 mm con , PN16 - 1 llave de esfera 1" PN16 - 1 Tapón. Totalmente instalada, incluyendo picaje en red general, soportería,			
19.06	Ud.	**LLAVE DE ESFERA DN1"1/4 / PN16**	2,00	103,50	207,00
		Válvula de bola con cuerpo de latón cromado, bola de latón durocromado, asiento de teflón, mando por palanca a 90º, conexión roscada, presión nominal PN 16, marca Arco serie Turia 3000, de 1" 1/4 de diámetro, totalmente instalada, incluyendo accesorios y pequeño material			
19.07	Ud.	**PUNTO DE VACIADO DN1/2"**	1,00	54,90	54,90
		Suministro e instalación de punto de vaciado DN1/2". Totalmente instalada, incluyendo picaje en red general, soportería, accesorios y pequeño material			
19.08	PA.	**SEÑALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN**	1,00	95,00	95,00
		Conjunto de etiquetas de llaves y tuberías, flechas y/o bandas de color normalizado para señalización de la instalación.			

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/#/D5X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
20		**AIRE COMPRIMIDO**			**4.543,10**
20.01	PA.	**PUNTO DE CONEXIÓN CON RED EXISTENTE**	1,00	164,00	164,00
		Realización de picaje en red de aire comprimido existente. Incluso material auxiliar para montaje y sujección a la obra, accesorios y piezas especiales.			
20.02	ml	**TUBERÍA ACERO NEGRO 1 1/2"**	90,00	35,00	3.150,00
		Ml. Tubería de acero negro estirado tipo EN 10255 Serie M y tipo L2 de 1" 1/2 uniones soldadas, incluida p.p. de soportes , codos, tes, manguitos y demás accesorios, inc.imprimación y pintura normalizada AZUL RAL 5015 , totalmente instalada.			
20.03	ud	**CONJUNTO BAJANTE A TOMA**	2,00	315,00	630,00
		Suministro e instalación de bajante a toma, formado por: - 4 metros de tubería acero pintada 1" de diámetro . - 2 llaves de esfera DN25 mm PN16 - 1conjunto doble toma de enchufe rápido de 3/8", formado por T con tapón roscado, codo y dos tomas rápidas estándar fábrica, incluida fijación y llave de purga de 1/2". Totalmente instalada, incluyendo picaje en red general, soportería, accesorios y pequeño material			
20.04	ud	**VÁLVULA DE ESFERA 1 1/2"**	4,00	58,00	232,00
		Suministro e instalaciÓn de válvula de esfera 1 1/2", PN16, totalmente instalada i/ accesorios.			
20.05	Ud.	**PUNTO DE VACIADO DN1/2"**	1,00	50,00	50,00
		Suministro e instalación de punto de vaciado DN1/2". Totalmente instalada, incluyendo picaje en red general, soportería, accesorios y pequeño material			
20.06	PA.	**SEÑALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN**	1,00	87,00	87,00
		Conjunto de etiquetas de llaves y tuberías, flechas y/o bandas de color normalizado para señalización de la instalación.			
20.07	ud	**PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN**	1,00	230,10	230,10
		Montaje de elementos del sistema, pruebas, certificados, tramitaciones y puesta en marcha de la instalación.			
21		**GAS NATURAL**			**3.250,98**
21.01	PA.	**PUNTO DE CONEXIÓN CON RED EXISTENTE**	1,00	145,00	145,00
		Realización de picaje en red de gas natural existente. Incluso material auxiliar para montaje y sujección a la obra, accesorios y piezas especiales.			
21.02	ml	**TUBERÍA GAS POLIETILENO DN63**	30,00	48,00	1.440,00
		Ml. Tubería de POLIETILENO media presión para la conducción de combustible gaseoso, SAENGER serie HERSAGAS SDR-11 de D=63 mm.(espesor 5.8 mm.), color amarillo, para presión de trabajo de 5 (PN 1.0), incluso p/p junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, UNE 53333, BGC/PS/PL2: PART 1.(incluida excavación de zanja de 0.6x0.8m, colocación de malla y rellenos de zahorras u hormigón).(EXCLUIDA OBRA CIVIL)			
21.03	ml	**TUBERÍA GAS POLIETILENO DN32**	2,00	7,94	15,88
		Ml. Tubería de POLIETILENO media presión para la conducción de combustible gaseoso, SAENGER serie HERSAGAS SDR-11 de D=32 mm.(espesor 5.8 mm.), color amarillo, para presión de trabajo de 5 (PN 1.0), incluso p/p junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, UNE 53333, BGC/PS/PL2: PART 1.(incluida excavación de zanja de 0.6x0.8m, colocación de malla y rellenos de zahorras u hormigón).(EXCLUIDA OBRA CIVIL)			
21.04	ud	**FITTING TRANSICIÓN PE-AC**	1,00	64,70	64,70
		Ud. Pieza de transición de tubería de polietileno de 32 mm a tubería de acero de 1" de diámetro, colocada.			

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.coitinavarra.com/VD6X1Z1XXZFB
Nº. 2022-291-0
Fecha: 14/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
21.05	ud	**TUBERÍA GAS EN ACERO 1"**	12,00	38,10	457,20
		Ml. Tubería para gas natural, en acero estirado sin soldadura conformado en caliente, según EN 10255 Serie M clase negra en acero st-35 de D=25mm.(1"), totalmente instalado, i/p.p. de codos, tes, soportes, bridas de fijación isofónicas normalizadas , imprimación y pintado.			
21.06	Ud.	**CONJUNTO BAJANTE A MÁQUINA**	1,00	99,60	99,60
		Suministro e instalación de bajante a máquina, formado por: - 1 Ud picaje de red general. - 1 metros de tubería de acero negro DN1/2" EN10255 Serie M - 1 llave de esfera para gas natural roscada DN1/2" PN16 - 1 Tapón. Totalmente instalada, incluyendo picaje en red general, soportería, accesorios y pequeño material			
21.07	ud	**VÁLVULA DE ESFERA D=1"**	1,00	78,00	
		Ud. Válvula de esfera para gas natural, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable, DN 1" PN-16 , totalmente instalada.			
21.08	ud	**ELECTROVÁLVULA SEGURIDAD D=1"**	1,00	450,00	4
		Ud. Electroválvula de seguridad con rearme manual DN 1" apta para gas natural, roscada, cuerpo de fundición y PN-16 , instalada con caja metálica ventilada totalmente instalada.			
21.09	PA.	**SEÑALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN**	1,00	87,00	87,00
		Conjunto de etiquetas, flechas y/o bandas de color normalizado para señalización de la instalación.			
21.10	ud	**PUESTA EN GAS**	1,00	120,00	120,00
		Montaje de elementos del sistema, pruebas y puesta en gas de la instalación, incluso nitrogeno.			
21.11	ud	**TRAMITACIÓN EXPEDIENTE**	1,00	293,60	293,60
		Elaboración de la documentación necesaria para la legalización de la instalación, incluso pruebas, certificados y tramitación ante Organismo de Control Autorizado, compañía suministradora y demás organismos actuantes.			
22		**AGUA REFRIGERADA**			**8.946,60**
22.01	PA.	**PUNTO DE CONEXIÓN CON RED EXISTENTE**	2,00	114,30	228,60
		Realización de picaje en red de agua refrigerada existente. Incluso material auxiliar para montaje y sujección a la obra, accesorios y piezas especiales.			
22.02	ml	**TUBERÍA ACERO NEGRO DN3"**	60,00	64,40	3.864,00
		Ml.Tubería de acero negro de diámetro DN3" + aislamiento Kaflex e=30mm, inc/codos, tes, manguitos fijaciones y demás accesorios, totalmente instalada.			
22.03	ud	**TUBERÍA ACERO NEGRO DN2"**	60,00	49,90	2.994,00
		Ml.Tubería de acero negro de diámetro DN2" + aislamiento Kaflex e=30mm, inc/codos, tes, manguitos fijaciones y demás accesorios, totalmente instalada.			
22.04	ud	**VÁLVULA DE ESFERA DN3"**	2,00	87,60	175,20
		Suministro e instalación de válvula de esfera DN3", totalmente instalada i/ accesorios.			
22.05	ud	**VÁLVULA DE ESFERA DN2"**	2,00	67,30	134,60
		Suministro e instalacinó de válvula de esfera DN2", totalmente instalada i/ accesorios.			
22.06	Ud.	**CONJUNTO BAJANTE A MÁQUINA**	2,00	425,00	850,00
		Suministro e instalación de bajante a máquina, formado por: - 2x1 metros de tubería de acero negro DN2" - 2x1 llave de esfera 2" PN16 - 2x 1 Tapón. Totalmente instalada, incluyendo picaje en red general, soportería, accesorios y pequeño material			
22.07	ud	**VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN2"**	1,00	289,40	289,40
		Suministro e instalación de válvula de equilibrado DN2", totalmente instalada i/ accesorios.			

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cinnavarra.com/cv/...
Nº. 2022-291-0
Fecha: 2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
22.08	Ud.	**PUNTO DE VACIADO DN1/2"**	2,00	54,90	109,80
		Suministro e instalación de punto de vaciado DN1/2". Totalmente instalada, incluyendo picaje en red general, soportería, accesorios y pequeño material			
22.09	PA.	**SEÑALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN**	1,00	87,00	87,00
		Conjunto de etiquetas, flechas y/o bandas de color normalizado para señalización de la instalación.			
22.10	ud	**PURGADOR AUTOMÁTICO**	2,00	45,00	90,00
		Suministro e instalación de purgador automático punto de vaciado DN1/2". Totalmente instalada, incluyendo picaje en red general, soportería, accesorios y pequeño material			
22.11	ud	**PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN**	1,00	124,00	124,00
		Montaje de elementos del sistema, pruebas, certificados, tramitaciones y puesta en marcha de la instalación.			
23		**DETECCIÓN Y EXTINCIÓN**			**2.73**
23.01	ud	**DETECTORES ÓPTICOS**	1,00	79,00	
		Suministro e instalación de detector óptico de humos analógico PELCO con aislador de cortocircuítos. Se incluye en el precio unitario:Base estándar de superficie para detectores de PELCO , Zócalo para empotrar bases, soporte para fijación en falso techo y parte proporcional de accesorios, sujeciones, pequeño material y medios auxiliares de Elevación s/ Normativas de Seguridad y Salud vigentes necesarios para la correcta instalación. Medida la unidad correctamente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.			
23.02	ud	**PULSADOR ALARMA**	1,00	92,00	92,00
		Suministro e instalación de pulsador de alarma direccionable PELCO y rearmable con aislador. Se incluye en el precio unitario: Caja para montaje de superficie para los pulsadores PELCO, tapa de protección, aislador y parte proporcional de programación, visualización, pruebas, accesorios, prensaestopas, cableado de lazo, sujeciones, etiquetado, pequeño material y medios auxiliares de Elevación s/ Normativas de Seguridad y Salud vigentes necesarios para la correcta instalación. Medida la unidad correctamente instalada y en perfecto funcionamiento.			
23.03	ud	**SIRENA**	1,00	130,00	130,00
		Suministro e instalación de sirena direccionable PELCO con flash transparente y aislador. Se incluye en el precio unitario: parte proporcional de accesorios, sujeciones, pequeño material y medios auxiliares de Elevación s/ Normativas de Seguridad y Salud vigentes necesarios para la correcta instalación. Medida la unidad correctamente instalada, probada y en perfecto funcionamiento.			
23.03	ud	**CONEXIÓN A LAZO EXISTENTE**	1,00	2.200,00	2.200,00
		Partida correspondiente a pequeño material eléctrico, conexión a lazo existente, programaciones para nuevos elementos, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de forma que la instalación quede en perfectas condiciones de funcionamiento y probada según RIPCI vigente.			
23.04	ud	**EXTINTOR POLVO 6 KG**	2,00	50,00	100,00
		Suministro y colocación de extintor de 6kg de agente extintor con eficacia 21A-113B y tiempo de descarga 16s., con presión incorporada por Nitrógeno(20ºC)=15 bar.; PSmax.=17bar cuerpo de acero de alta calidad DC04 EN10.130 constituido por dos embuticiones profundas y casquillo. Protección exterior: granallado y recubrimiento epoxypoliéster polimerizado a 220ºC, rojo incendio R-3000. Interior: doble recubrimiento con epoxi poliéster. Presión de prueba: PT = 25 bar.; V=7,1L. Diámetro=150mm. Equipado con válvula de disparo rápido de cuerpo de latón con dispositivo de comprobación interna, anilla de seguridad, precinto, maneta de apertura y control en acero, manómetro auto comprobable certificado EN3-7 y manguera de 620mm con difusor hídrico formador de espuma de longitud de disparo 3,5m. Certificado EN3-7 NF AENOR y homologado por la Directiva PED 97/23 CE. Nº 01/SP/144. como Tipo 1. Se incluye en el coste de los soportes necesarios para su colocación sin afectar al elemento de soporte, accesorios como base de plástico, material de fijación y medios necesarios para su colocación según la normativa de seguridad y salud vigente.			

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/sede/xx1z1xxzfbuefz3
Nº. 2022-291-0
Fecha 2/2/2022
VISADO

Posición	ud	Descripción	Cantidad	P.U.	IMPORTE
23.05	ud	**EXTINTOR CO2**	1,00	55,00	55,00
		Extintor de CO2 5 KG eficacia 89B. Incluso soporte, instalado el conjunto Suministro y colocación de extintor de CO2 de 5kg de agente extintor con eficacia 89B C y tiempo de descarga 15s., con presión incorporada por el propio agente extintor PS=174bar. Cuerpo de acero de alta calidad monobloc con protección exterior: granallado y recubrimiento epoxypoliéster polimerizado a 220ºC, rojo incendio R-3000. Presión de prueba: PT = 250bar V=7,,5L. Diámetro=137mm. Equipado con válvula de disparo rápido de cuerpo de latón con dispositivo de comprobación interna, anilla de seguridad, precinto, maneta de apertura y control en acero, manómetro auto comprobable certificado EN3-7 y manguera con difusor especial CO2 longitud de disparo 4m. De dimensiones totales Altura:760mm–Ancho:190mm–Largo:140mm. Peso:13,26Kg. Certificado EN3-7 NF AENOR y homologado por la Directiva PED 97/23 CE. Se incluye en el coste de los soportes necesarios para su colocación sin afectar al elemento de soporte, accesorios como base de plástico, material de fijación y medios necesarios para su colocación según la normativa de seguridad y salud vigente.			
23.06	ud	**SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN**	2,00	13,64	27,27
		Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
23.07	ud	**SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS**	4,00	13,64	54,54
		Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfinavarra.com/csv/D6X1Z1YXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022

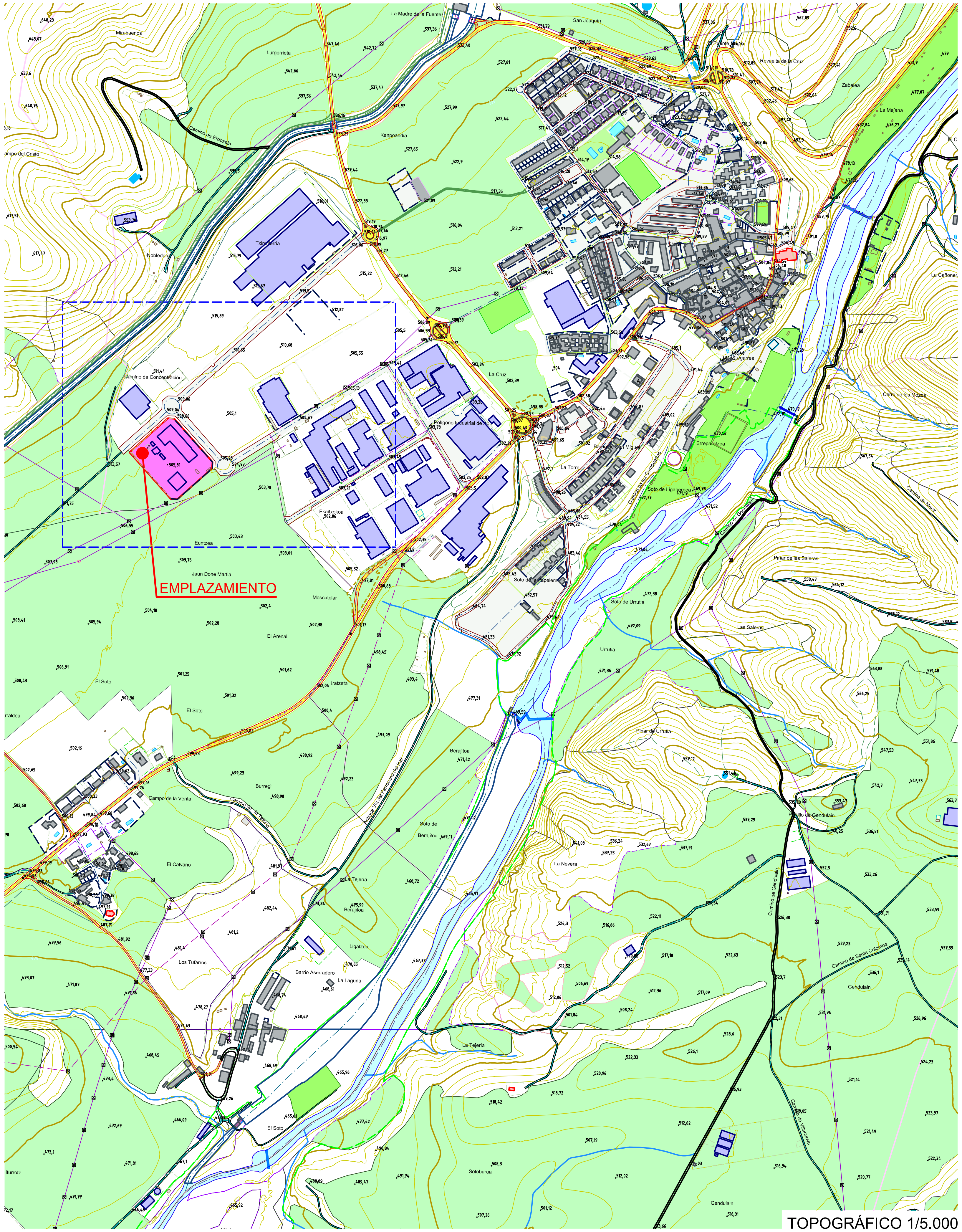
VISADO

Planos

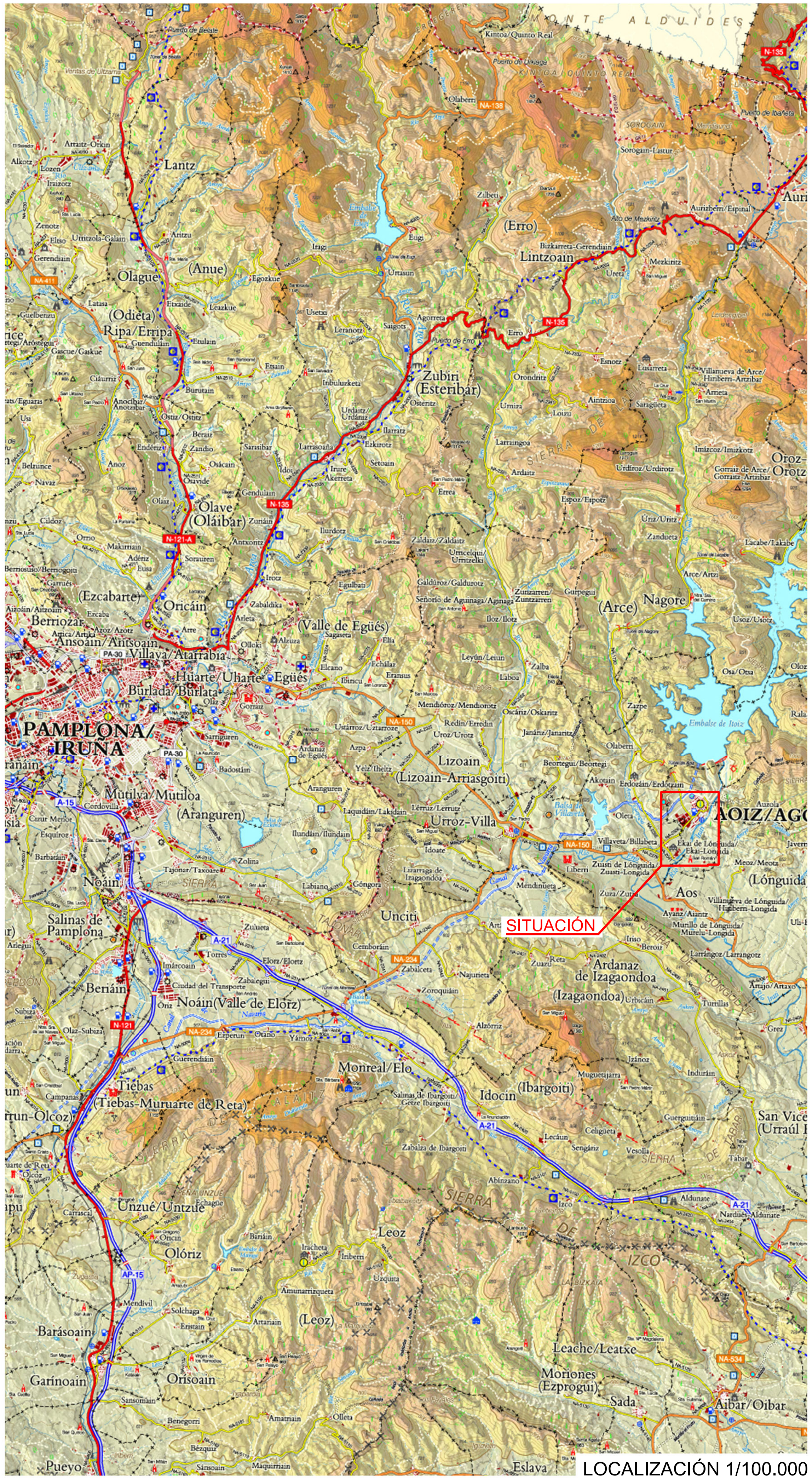
Lista de planos:

ZA797-POC-01-SIT	SITUACIÓN
ZA797-POC-02-EMPL	EMPLAZAMIENTO
ZA797-POC-04-INTA	INFRAESTRUCTURAS EXISTENTE
ZA797-POC-05_1-PLA	PLANTA GENERAL
ZA797-POC-05_2-LAY	PLANTA LAYOUT
ZA797-POC-06-SECA	SECCIÓN A
ZA797-POC-07-SECB	SECCIÓN B
ZA797-POC-08-SECC	SECCIÓN C
ZA797-POC-09-ALZ	FACHADAS
ZA797-POC-10_1-CUB	PLANTA DE CUBIERTA
ZA797-POC-10_2-LVID	LÍNEAS DE VIDA EN CUBIERTA
ZA797-POC-11-PCIM	PLANTA DE CIMENTACIÓN
ZA797-POC-12-ZAP	DETALLE Y ARMADO DE ZAPATAS
ZA797-POC-13-1-VAT1	VIGAS DE CIMENTACIÓN 1
ZA797-POC-13-2-VAT2	VIGAS DE CIMENTACIÓN 2
ZA797-POC-14-1-ST1	PLANTA DE PILARES Y ESTRUCTURA, SECCIÓN
ZA797-POC-14-2-STA	ALZADOS FACHADAS A-B-C-D
ZA797-POC-15-RSAN	RED DE SANEAMIENTO
ZA797-POC-16-DSAN	SANEAMIENTO NAVE
ZA797-POC-17-ACOM	ACOMETIDAS INFRAESTRUCTURAS
ZA797-POC-18-ACOM2	ZANJAS Y ARQUETAS INFRAESTRUCTURAS
ZA797-POC-19-ACOMD	CONDUCCIONES INFRAESTRUCTURAS
ZA797-POC-20-SOL	SOLERAS INTERIOR Y EXTERIOR
ZA797-POC-21-DLVID	DETALLES PASARELA Y LÍNEA DE VIDA
ZA797-POC-22-DETHS1	DETALLES IMPERMEABILIZACIÓN
ZA797-POC-23_1-CUBD1	DETALLES CUBIERTA 1
ZA797-POC-23_2-CUBD2	DETALLES CUBIERTA 2
ZA797-POC-24-PCI	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
ZA797-POC-25-EVA	RECORRIDOS DE EVACUACIÓN
ZA797-POC-26-EMERG	ALUMBRADO DE EMERGENCIA
ZA797-POC-27_EXT	EXTRACCIÓNES
ZA797-POC-28-AP	RED AGUA POTABLE
ZA797-POC-29-AC	RED AIRE COMPRIMIDO
ZA797-POC-30-GN	RED GAS NATURAL
ZA797-POC-31-REF	RED AGUA REFRIGERADA
ZA797-POC-32-SOP	DETALLES SOPORTERÍA E INSTALACIONES

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
VISADO



TOPOGRÁFICO 1/5.000



LOCALIZACIÓN 1/100.000

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

SITUACIÓN

ZA797-POC-01-SIT

Escala: 1/100.000 1/5.000

7/12/2021

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

Nº: 2022-291-0

Fecha: 14/2/2022

VISADO

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 39

CENER BIO2C Centro de Biorrefinería y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

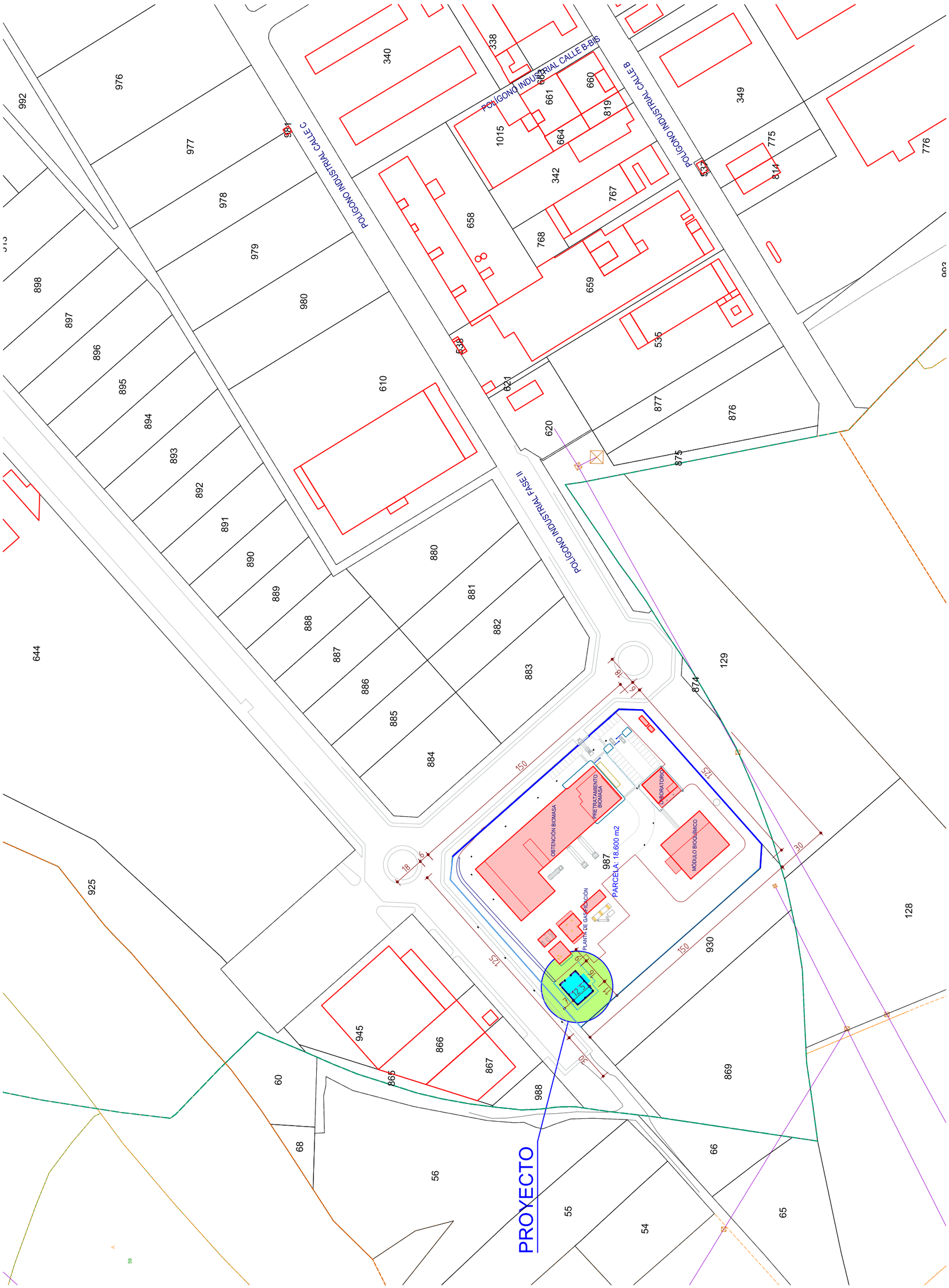
IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Emiliagaña 28, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com
M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3942
La Ingeniera Técnica Industrial

VISADO

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022

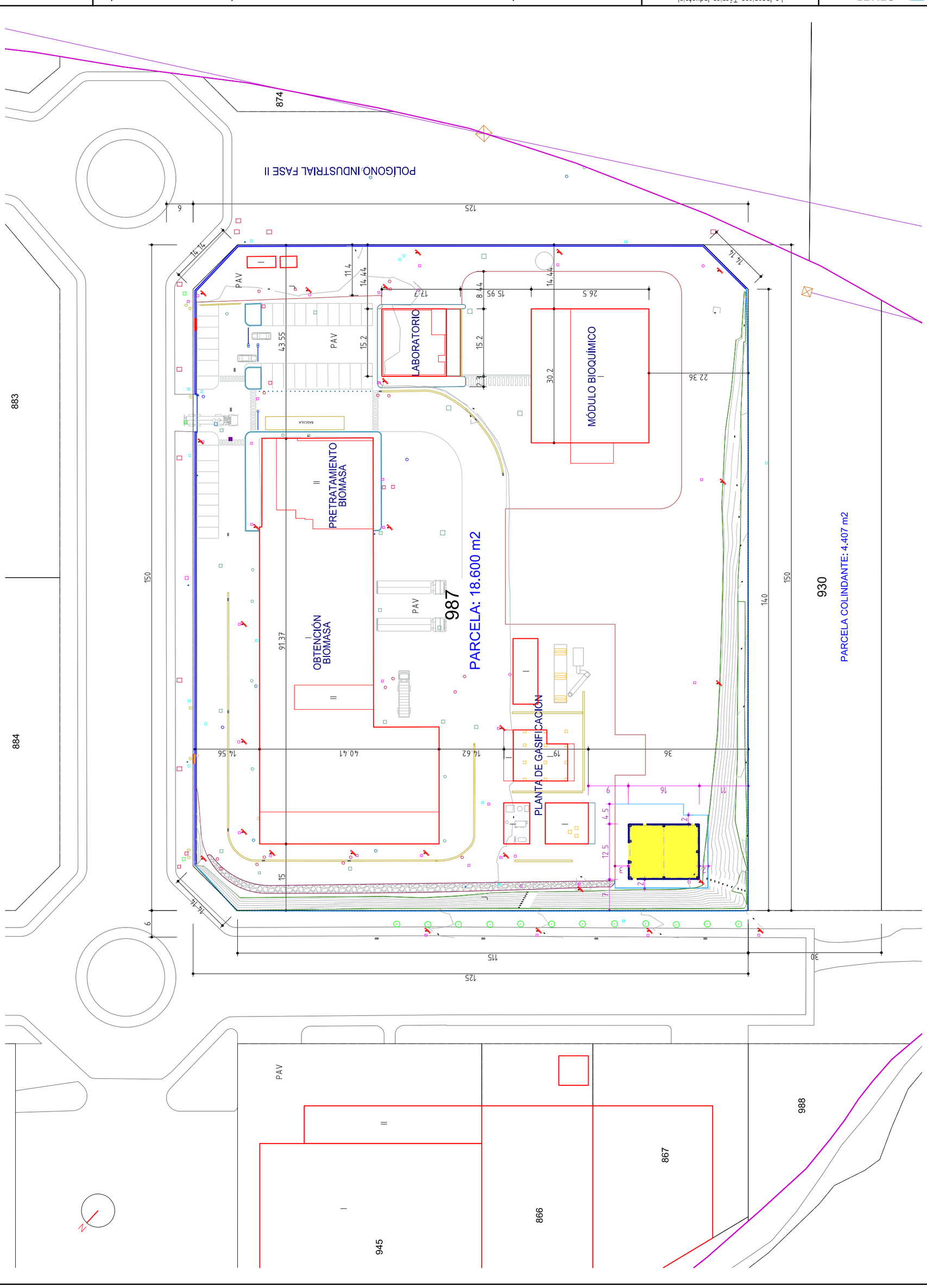
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AOIZ			ZA797/POC
EMPLAZAMIENTO			
3/02/2022	Escala: 1/2.000		ZA797-POC-02-EMPL



IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Emiliagaña 28, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com
M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3942
La Ingeniera Técnica Industrial

VISADO
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022

CENER BIO2C Centro de Biorrefinería y Bioenergía	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AOIZ		ZA797/POC
IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales	IMPLANTACIÓN		
	3/02/2022	Escala: 1/750	ZA797-POC-03-IMPL



IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Emiliagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-ciat.com

M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3942
La Ingeniera Técnica Industrial

VISADO
GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022

CENER BIO2C Centro de Biorrefinería y Bioenergía

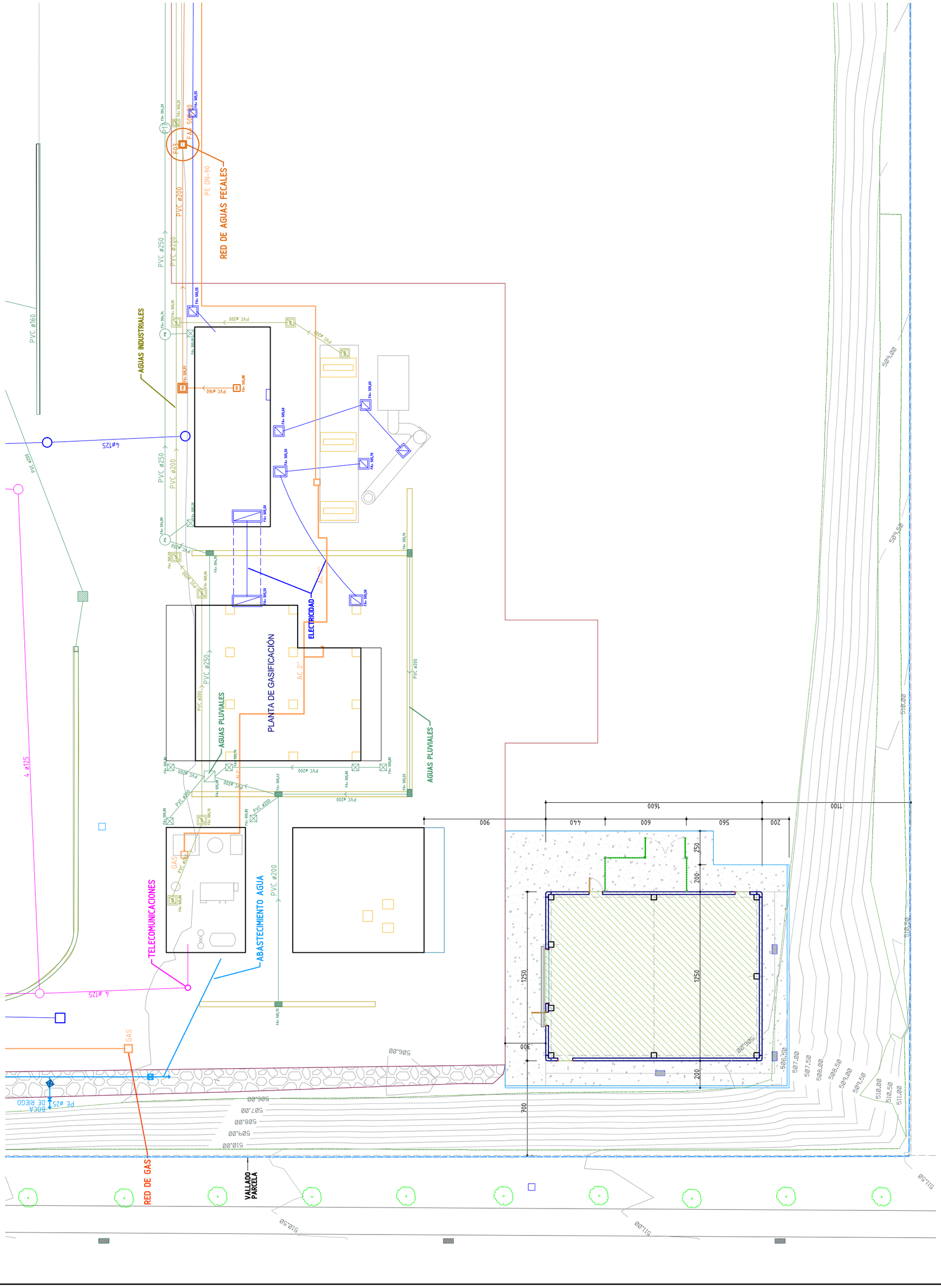
IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AOIZ

ZA797/POC

INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

ZA797-POC-04-INTA	Escala: 1/250	3/02/2022



VALLADO PARCELA
IMBORNAL SUMIDERO PLUVIALES
NUEVA SOLERA
CAROLA
COTA FONDO: 505.40
ARQUETA ACOMETIDAS
REJILLA-SUMIDERO LIMPIEZA
± 0.00 (+505.85)
ZONA ACTUALMENTE PAVIMENTADA
IMBORNAL-SUMIDERO PLUVIALES
CASETA MODULAR PREFABRICADA 400x240
REJILLA SUMIDERO PLUVIALES
CERCADO RIVISA GASES
PUERTA CERCADO 2h 150cm CON CONDENA
BASE TALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

PLANTA GENERAL

Escala: 1/100

Fecha: 14/2/2022

ZA797-POC-05_1-PLA

N.º: 20-2261-0

VISADO

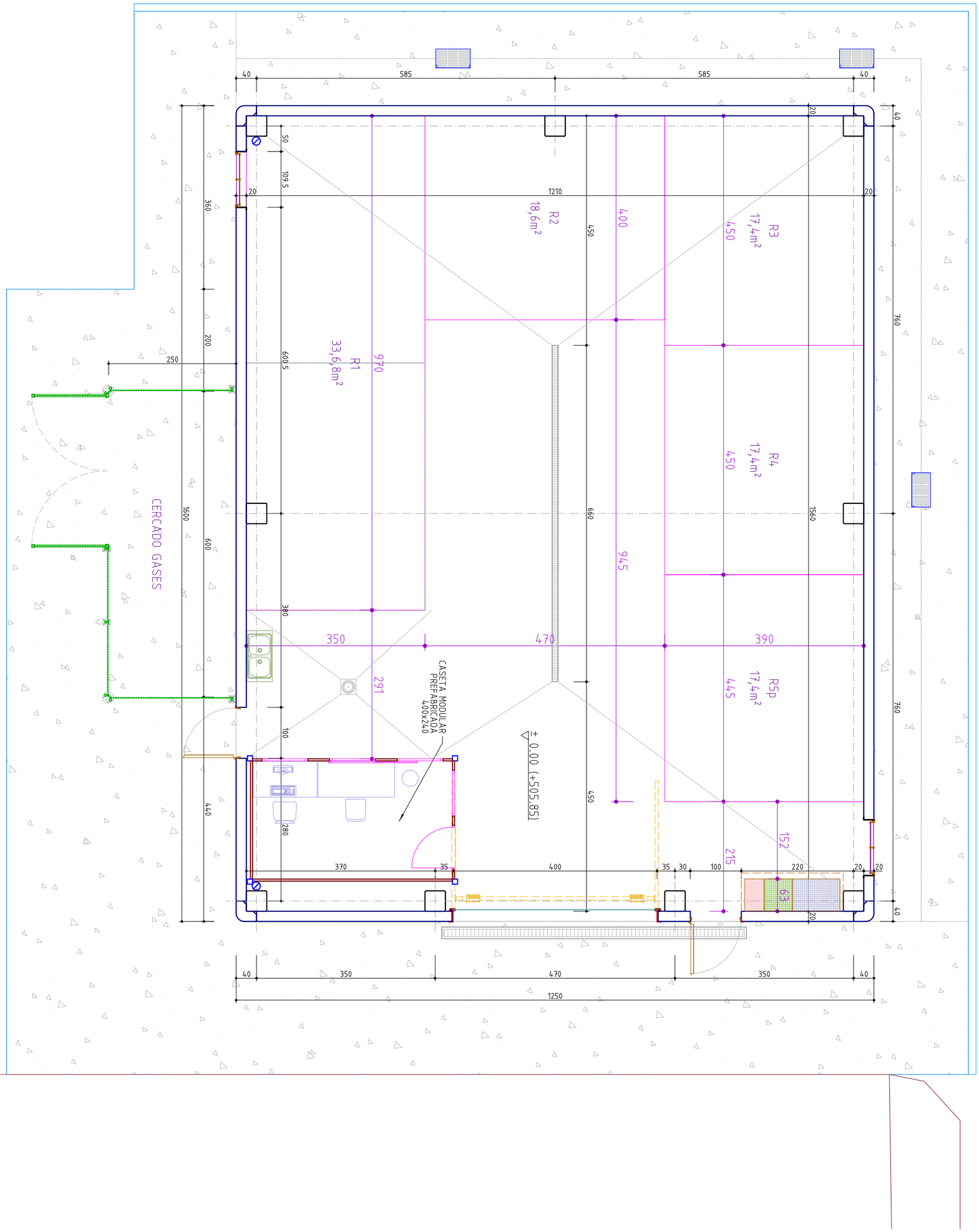
La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3970

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277369 / ipsJing@ips-dam.com

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEF23



CENER BIO2C
Centro de Biorrefinería y Bioenergía

IPS INGENIERÍA
Proyectos y Servicios Industriales

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3947

VISADO

Nº: 2022-291-0

Fecha: 14/2/2022

http://visado.cfinavarra.com/c/sv/D6XTZTXXZFBUEFZ3

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

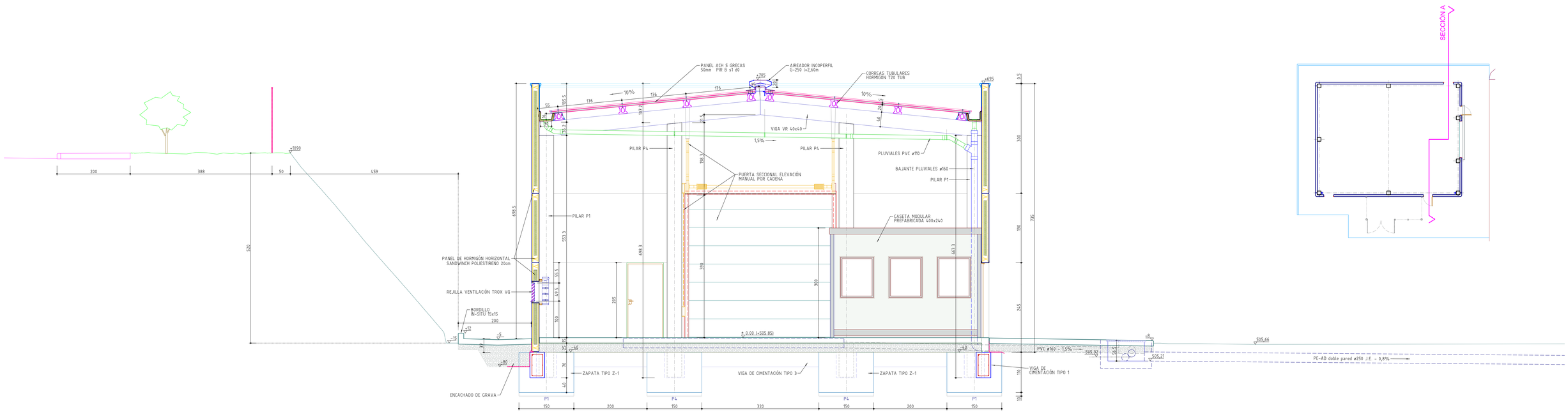
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

PLANTA LAYOUT

3/02/2022 | Escala: 1/75 | ZA797-POC-05_2-LAY

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AOIZ

SECCIÓN A

ZA797/POC

ZA797-POC-06-SECA

Escala: 1/50

02/2022

CENER BIO2C

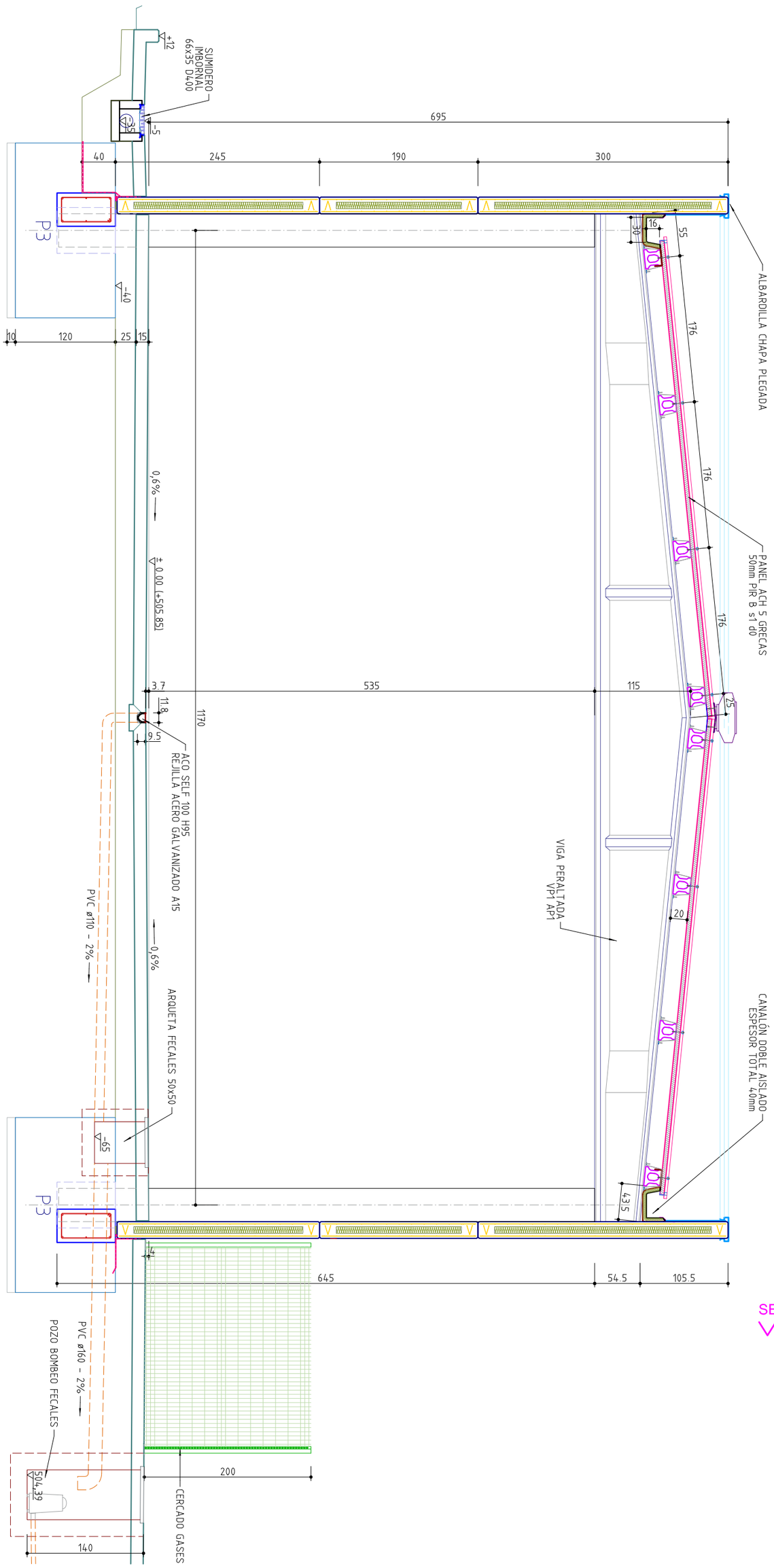
INGENIERÍA

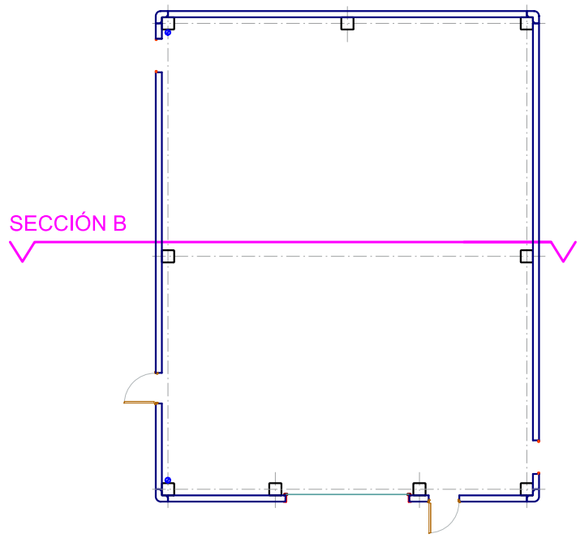
VISADO

Nº 2022-251-0

Fecha 14/2/2022

La Ingeniería Técnica Industrial





CENER BIO2C
Centro de Biorrefinería y Bioenergía

IPS INGENIERÍA
Proyectos y Servicios Industriales

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3947

VISADO

Nº: 2022-291-0

Fecha: 14/2/2022

http://visado.citinavarra.com/cs/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

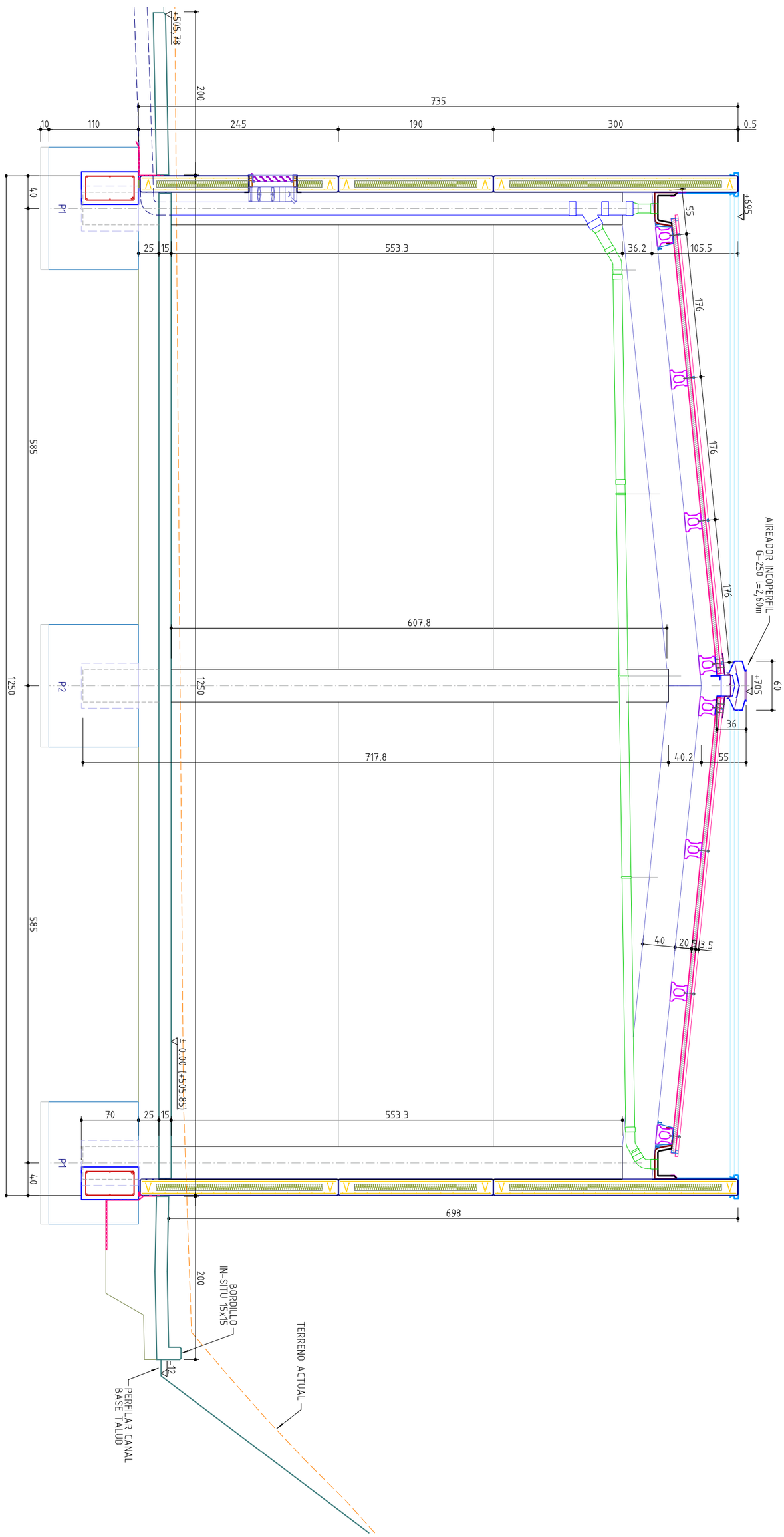
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

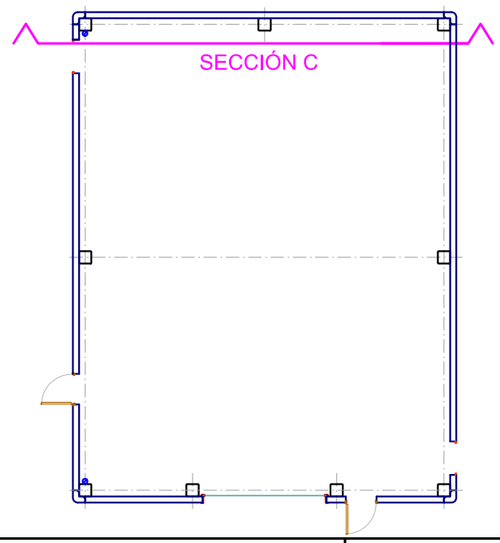
ZA797/POC

SECCIÓN B

3/02/2022 | Escala: 1/50 | ZA797-POC-07-SECB

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com





CENER BIO2C Centro de Biorrefinería y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3947

VISADO

Nº: 2022-291-0

Fecha: 14/2/2022

http://visado.citinavarra.com/csv/D6XTZTXXZFBUEFZ3

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

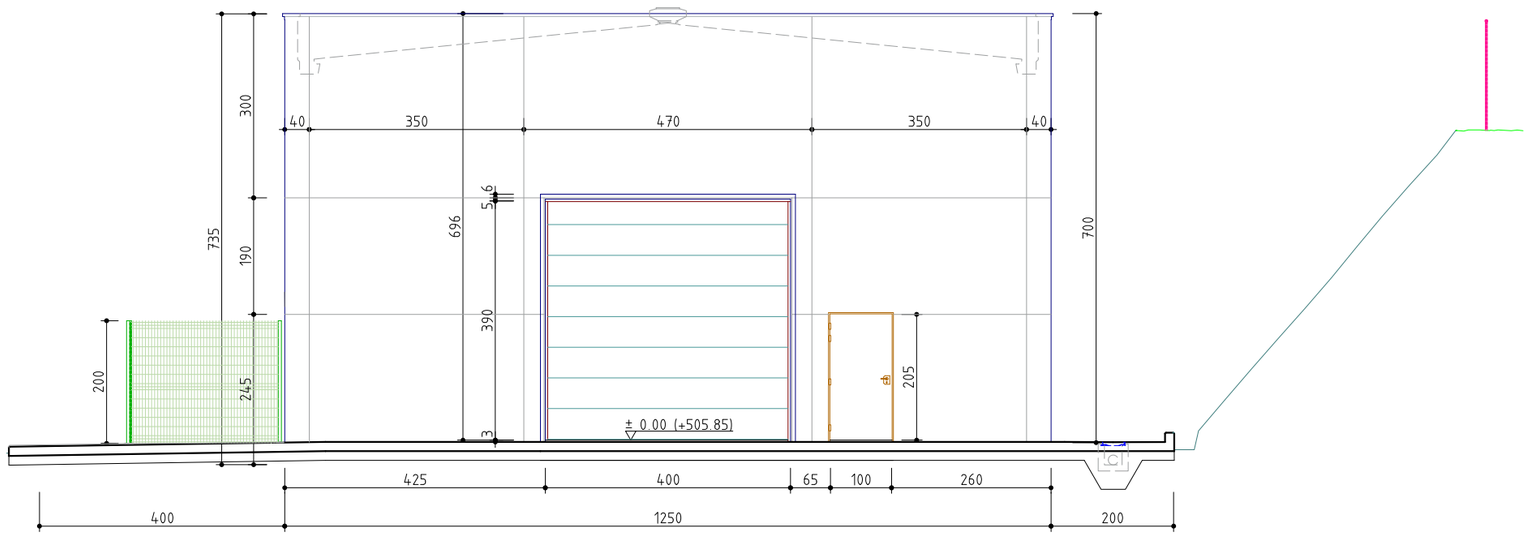
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

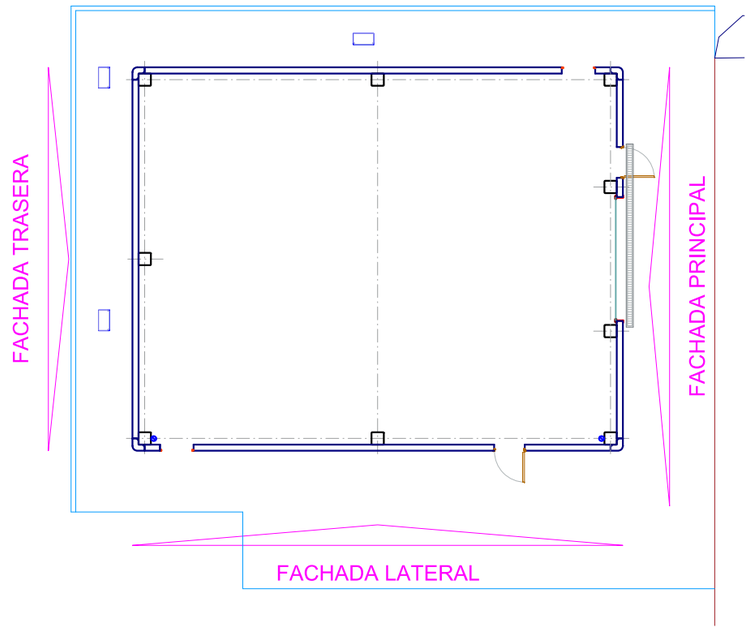
SECCIÓN C

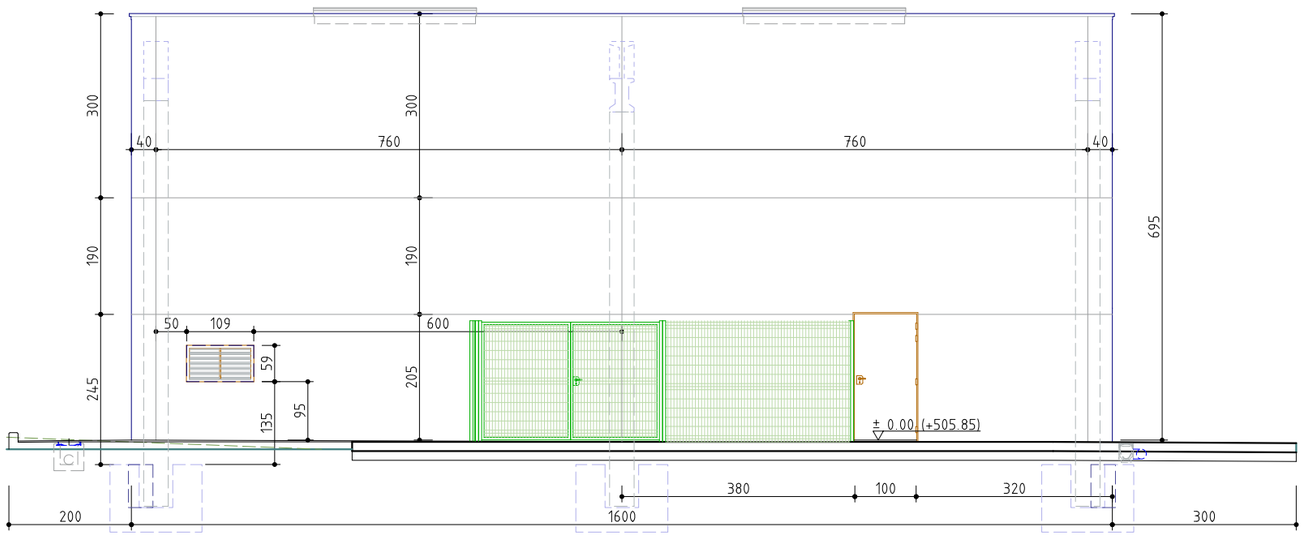
3/02/2022 | Escala: 1/50 | ZA797-POC-08-SECC

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

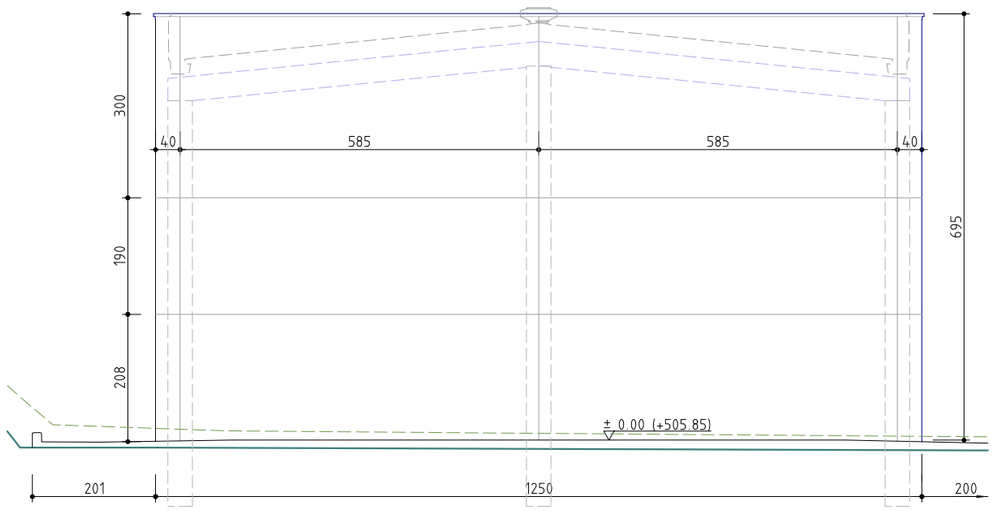


FACHADA PRINCIPAL -NORDESTE-





FACHADA LATERAL -SURESTE-



FACHADA TRASERA -SUROESTE-

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

FACHADAS

ZA797-POC-09-ALZ

Escala: 1/100

Fecha: 14/2/2022

N.º: 202-2022-0-0641

VISADO

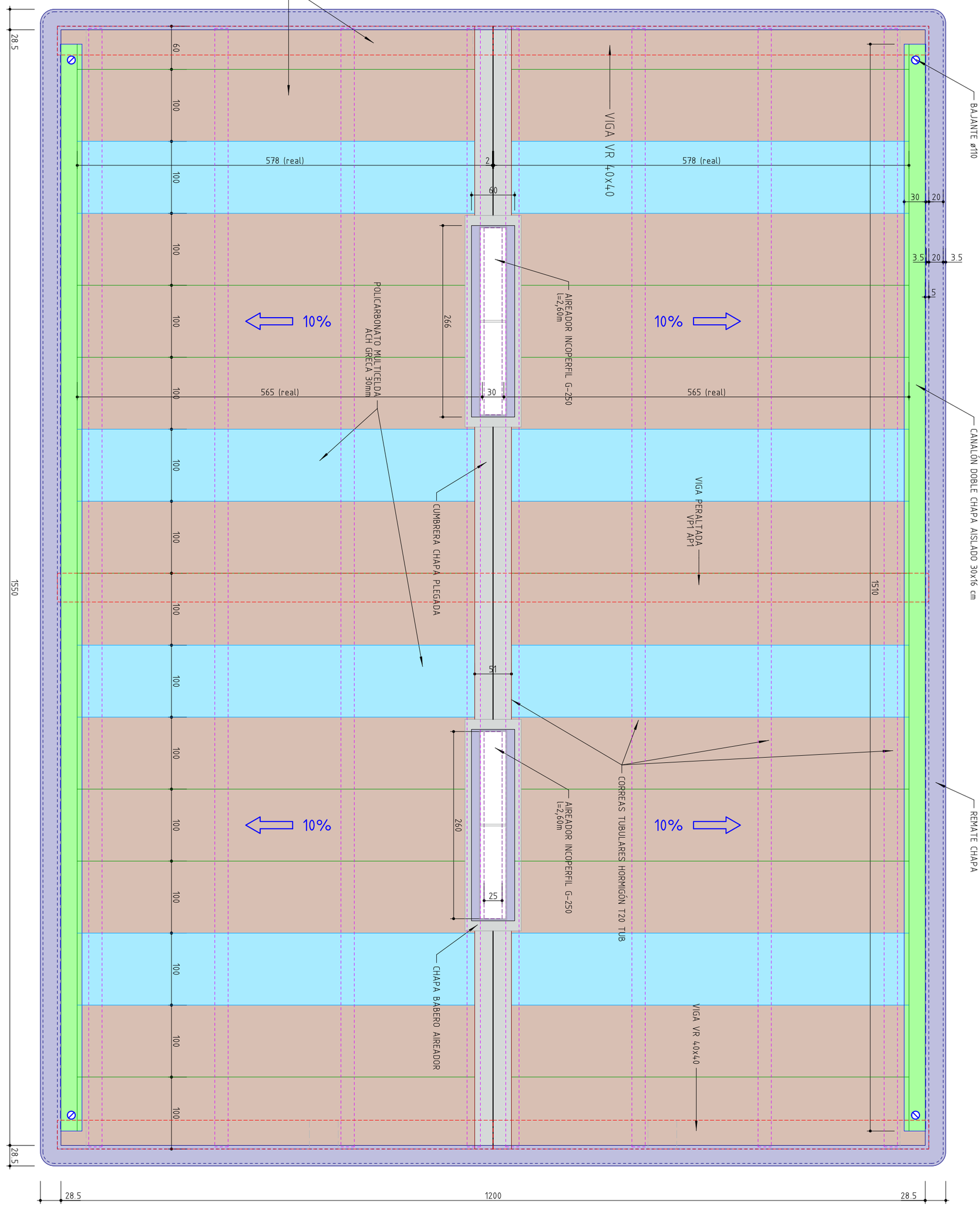
La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3900

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277369 / ipsJing@ips-cdm.com

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEF23



CENER BIO2C Centro de Biorrefinería y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3947

VISADO

Nº: 2022-291-0

Fecha: 14/2/2022

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

PLANTA DE CUBIERTA

/02/2022 | Escala: 1/50 | ZA797-POC-10_1-CUB

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Emiliagaña 28, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3942

La Ingeniería Técnica Industrial

VISADO

Nº: 2022-291-0

Fecha: 14/2/2022

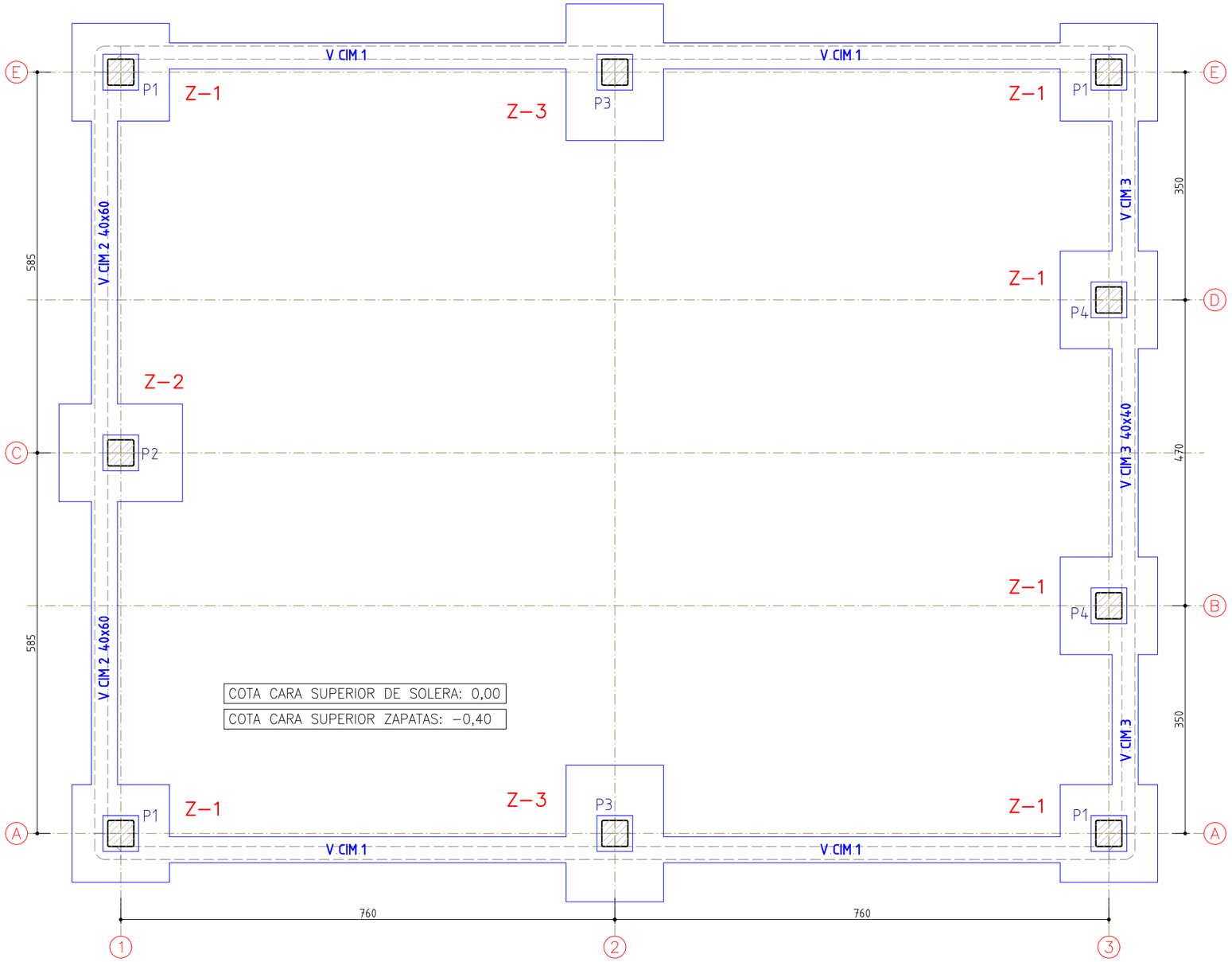
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

CENER BIO2C Centro de Biotecnología y Bioenergía	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AOIZ		ZA797/POC
IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales	LÍNEAS DE VIDA EN CUBIERTA		
IPS INGENIERÍA	Escala: 1/75	03/02/2022	ZA797-POC-10_2-LVID

ESCALERA DE ACCESO
GANCHO AMARRE PARED PETO
PASO DE LUCERNARIO Y DESEMBARCO ACCESO (VER DETALLE)
AMARRE LÍNEA DE VIDA EN PANEL HORM.
LÍNEA DE VIDA TRANSVERSAL
LÍNEA DE VIDA DE CUMBRERA





Una vez montados los pilares, la holgura entre pilar y cáliz se debe rellenar con mortero sin retracción en el plazo máximo de 48 horas, o antes si se prevén condiciones de viento con velocidades mayores de 60 Km/h.

LOGITUDES DE ANCLAJE-SOLAPE EN CIMENTACIÓN

TIPO DE HORMIGON HA-25
SISMO: Ab/G=0,04

	ELEMENTOS HORIZONTALES	
DIAMETRO(mm)	LONG.ANCLAJE(cm)	LONG.SOLAPE (cm)
6	25	40
8	30	55
10	40	65
12	45	80
16	60	105
20	85	155
25	135	240
32	220	390

-LAS ARMADURAS QUE LLEGAN A BORDES SE ACABARÁN EN PATILLA

-NOTA: LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE CORRESPONDEN A LA TABLA ADJUNTA A EXCEPCIÓN DE INDICACIONES EN DETALLES DE PLANO

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES

ELEMENTO		DISTANCIA MÁXIMA
ELEMENTOS SUPERFICIALES HORIZONTALES (LOSAS, FORJADOS, ZAPATAS Y LOSAS DE CIMENTACIÓN ETC)	Emparrillado inferior	50 Ø ó 100 cm
	Emparrillado superior	50 Ø ó 50 cm
MUROS	Cada emparrillado	50 Ø ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
VIGAS (1)		100 cm
SOPORTES (1)		100 Ø ó 200 cm

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

Ø Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.

ACCIONES GRAVITATORIAS (KN/m2) — CTE: SE-AE

PESO PROPIO PANEL DE CUBIERTA	0,15
PESO PROPIO CORREAS DE CUBIERTA	0,36
SOBRECARGA INSTALACIONES	0,15
SOBRECARGA NIEVE	0,72
SOBREC. MANTENIMIENTO (NO CONCOMITANTE)	0,40

ACCIÓN DEL VIENTO (KN/m2) — CTE: SE-AE

PRESIÓN FACHADAS A BARLOVENTO	0.58
SUCCIÓN FACHADAS A SOTAVENTO	0.36
SUCCIÓN + PRESIÓN EN DITECCIONESD PRINCIPALES	0,94

NOTAS:
-DATOS RELATIVOS A CIMIENTOS:
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA:
2 Kp/cm² (GRAVAS ARCILLOARENOSAS)

-SOLUCIÓN DE CIMENTACIÓN:
CIMENTACIÓN EMPOTRADA EN GRAVAS ARCILLOARENOSAS

EN FASE DE EXCAVACIÓN SE DEBERÁ CONFIRMAR QUE TODAS LAS ZAPATAS SE EMPOTRAN EN EL ESTRATO DE GRAVAS ARCILLOARENOSAS

LA PROPUESTA DE CIMENTACIÓN SE HA DISEÑADO EN BASE AL ESTUDIO GEOTÉCNICO REALIZADO EN LA PARCELA EN MARZO DE 2010. SEGUN DICHO ESTUDIO, EL NIVEL GEOTÉCNICO CONFORMADO POR LAS GRAVAS ARCILLOARENOSAS ESTÁ LOZALIZADO DESDE LA BOCA DEL SONDEO (VER SONDEO S1).

DADO QUE SE DESCONOCE LA COTA UTM DE DICHO SONDEO, SE DEBERÁ CONFIRMAR EN FASE DE EXCAVACIÓN LA COTA DE APARICIÓN DEL ESTRATO DE GRAVAS ARCILLOARENOSAS PARA GARANTIZAR EL EMPOTRAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN EN DICHO ESTATO.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS CIMENTACIÓN — CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGON								
LOCALIZACION	TIPIFICACION	RESISTENCIA DE CALCULO	TIPO DE CEMENTO	MIN.CONTENIDO CEMENTO	MAXIMA RELACION A/C	VALOR NOMINAL RECUBRIMIENTOS	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE Yc
ZAPATAS	HA-25/B/20/XC2	16,6 N/mm2	EN 197-1 CEM I 42,5 N	275 kg/m3	0.60	20+10 mm+Horm.Limp. 50 mm+Paredes laterales	ESTADISTICO	1.5
VIGAS DE CIMENTACIÓN	HA-25/B/20/XC2	16,6 N/mm2	EN 197-1 CEM I 42,5 N	275 kg/m3	0.60	50 mm	ESTADISTICO	1.5

ACERO					
LOCALIZACION	DESIGNACION	RESISTENCIA DE CALCULO	PRODUCTO CERTIFICADO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE Ys
MALLAS– LOSAS Y FORJADOS	B 500 T	435 N/mm2	DISTINTIVO DE CALIDAD O MARCADO CE	NORMAL	1.15
BARRAS– RESTO DE OBRA	B 500 S	435 N/mm2	DISTINTIVO DE CALIDAD O MARCADO CE	NORMAL	1.15

EJECUCION	
CONTROL DE LA EJECUCION A NIVEL NORMAL	
OBSERVACIONES	-NIVEL DE DUCTILIDAD: BAJO (μ=2)

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

PLANTA DE CIMENTACIÓN

ZA797-POC-11-PCIM

Escala: 1/75

Fecha: 14/2/2022

Nº: 2022-161-0

VISADO

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3940
Ingeniería de Proyectos y Servicios: Ermitagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-dam.com

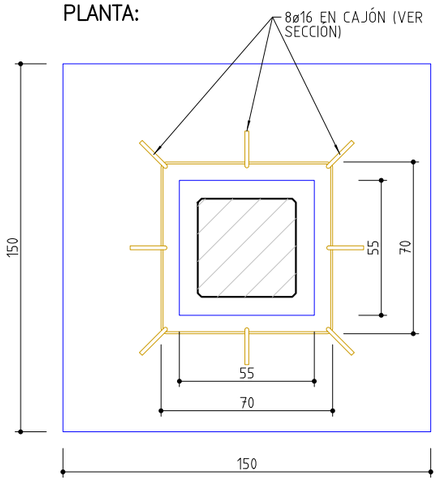
CENER BIO2C Centro de Biomasa y Bioenergía

INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

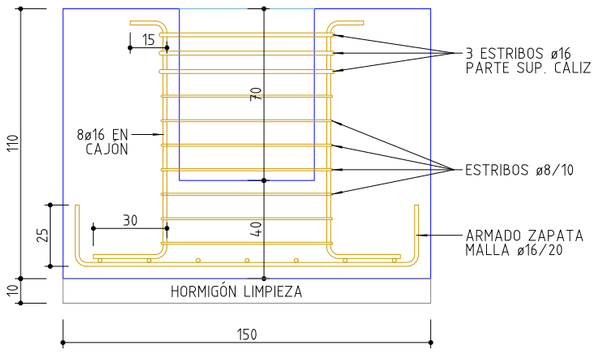
IPS INGENIERÍA

ZAPATA TIPO Z-1 (6 UNIDADES)

PLANTA:

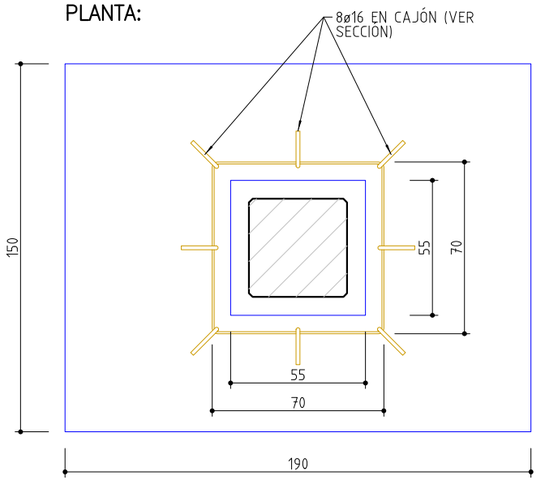


SECCIÓN:

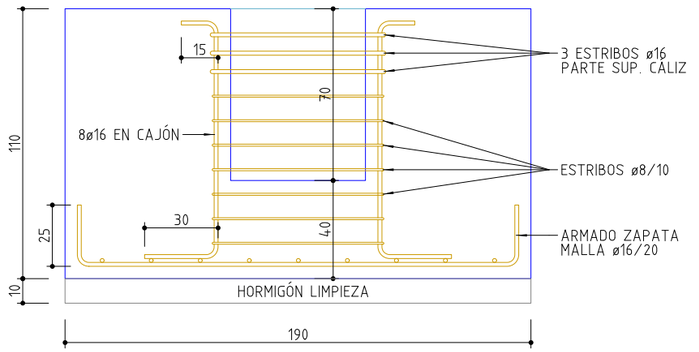


ZAPATA TIPO Z-2 (1 UNIDAD)

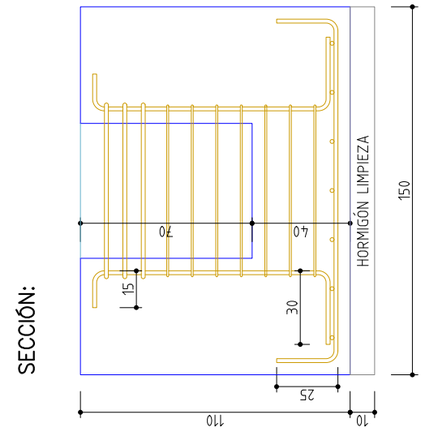
PLANTA:



SECCIÓN:

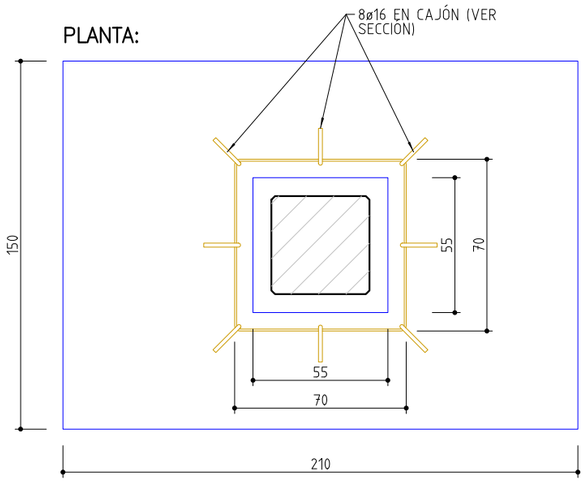


SECCIÓN:

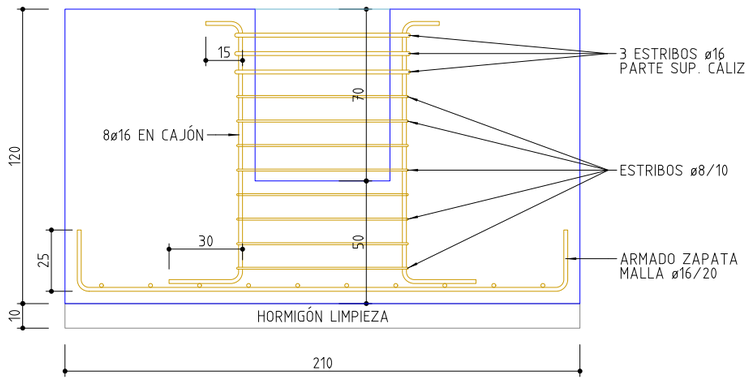


ZAPATA TIPO Z-3 (2 UNIDADES)

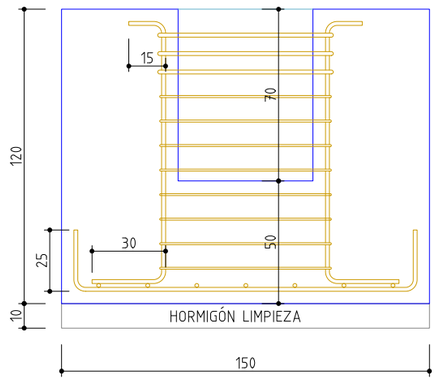
PLANTA:



SECCIÓN:



SECCIÓN:



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

DETALLE Y ARMADO DE ZAPATAS

ZA797-POC-12-ZAP

Escala: 1/25

Fecha: 14/2/2022

Nº: 2022-2261-0

VISADO

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

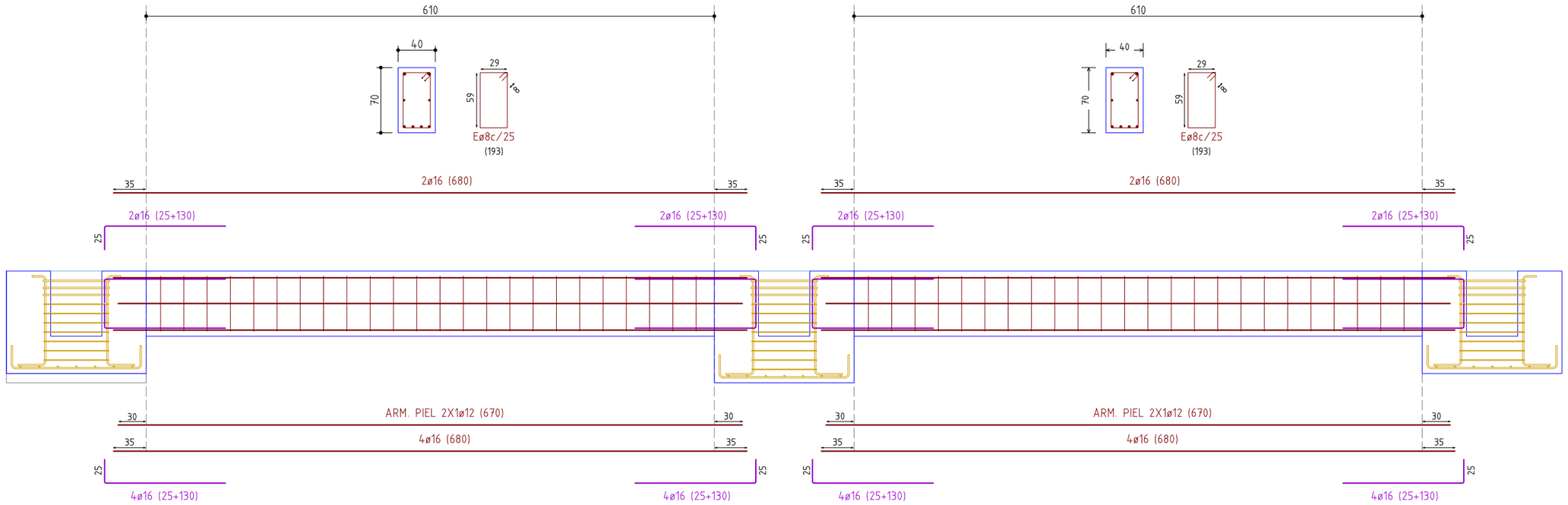
http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEFZ3

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3940

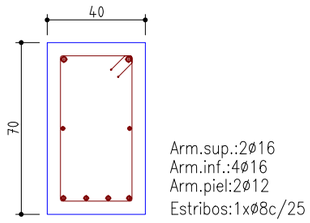
IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Ermitagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA - Tfno: 948277369 / ips.ing@ips-cdan.com

VIGA CIMENTACIÓN 1 (DESPIECE ALINECIONES A Y E)



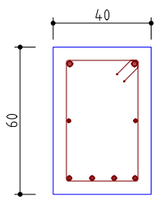
SECCIÓN VIGAS DE CIMENTACIÓN:

V.CIM–1



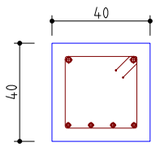
Arm.sup.:2ø16
Arm.inf.:4ø16
Arm.piel:2ø12
Estribos:1xø8c/25

V.CIM–2



Arm.sup.:2ø16
Arm.inf.:4ø16
Arm.piel:2ø12
Estribos:1xø8c/25

V.CIM–3

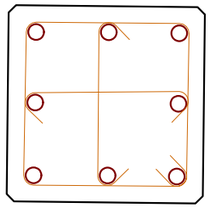


Arm.sup.:2ø16
Arm.inf.:4ø16/3ø16
(ver despiece)
Estribos:1xø8c/25

CUADRO DE PILARES (E:1/25) :

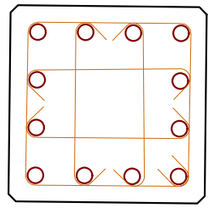
HORMIGÓN HA–30
ACERO B500S

PILARES P1, P2 y P4



Arm. Long.: 8ø16
Estribos: ø8 c/20

PILARES P3



Arm. Long.: 12ø16
Estribos: ø8 c/20

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

VIGAS DE CIMENTACIÓN 1

7/01/2022 Escala: 1/50

ZA797-POC-13-1-VAT1

Nº: 2022-291-0

Fecha: 14/2/2022

VISADO

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEFZ3

La Ingeniera Técnica Industrial

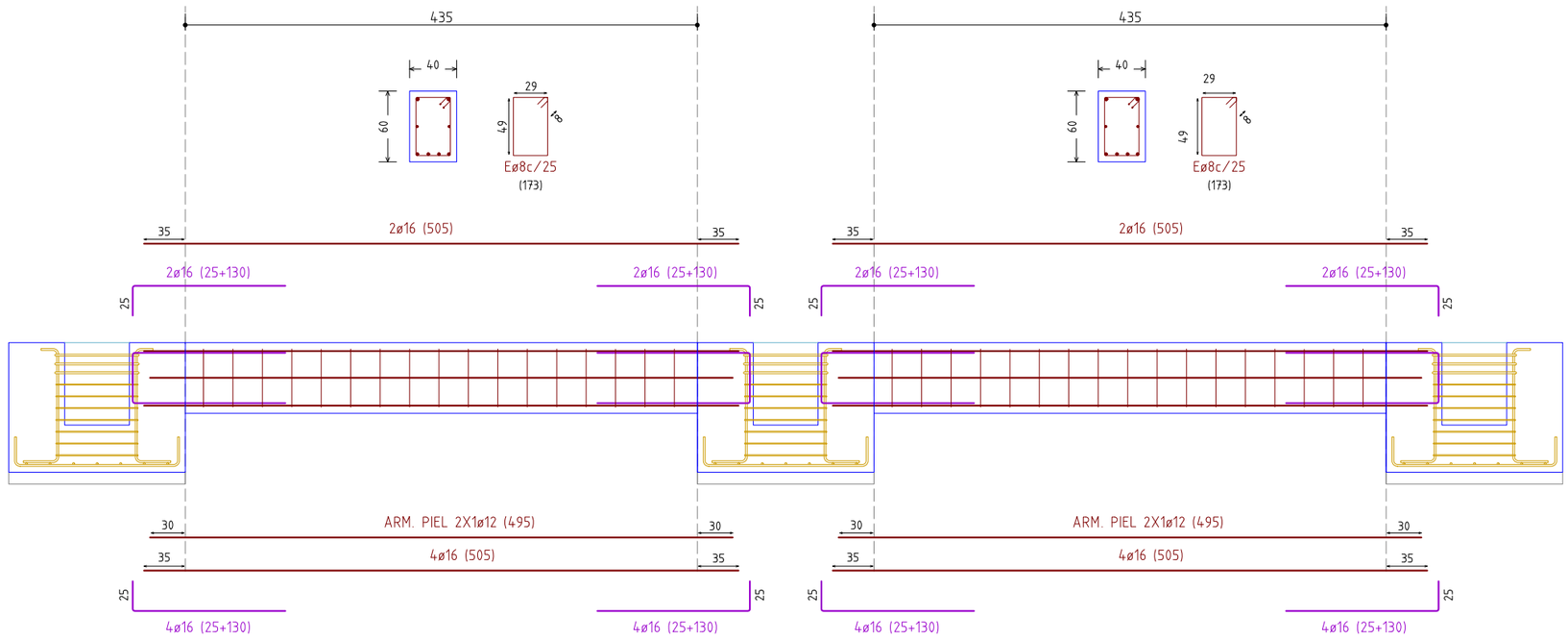
M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3970

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277369 / ipsJing@ips-cdm.com

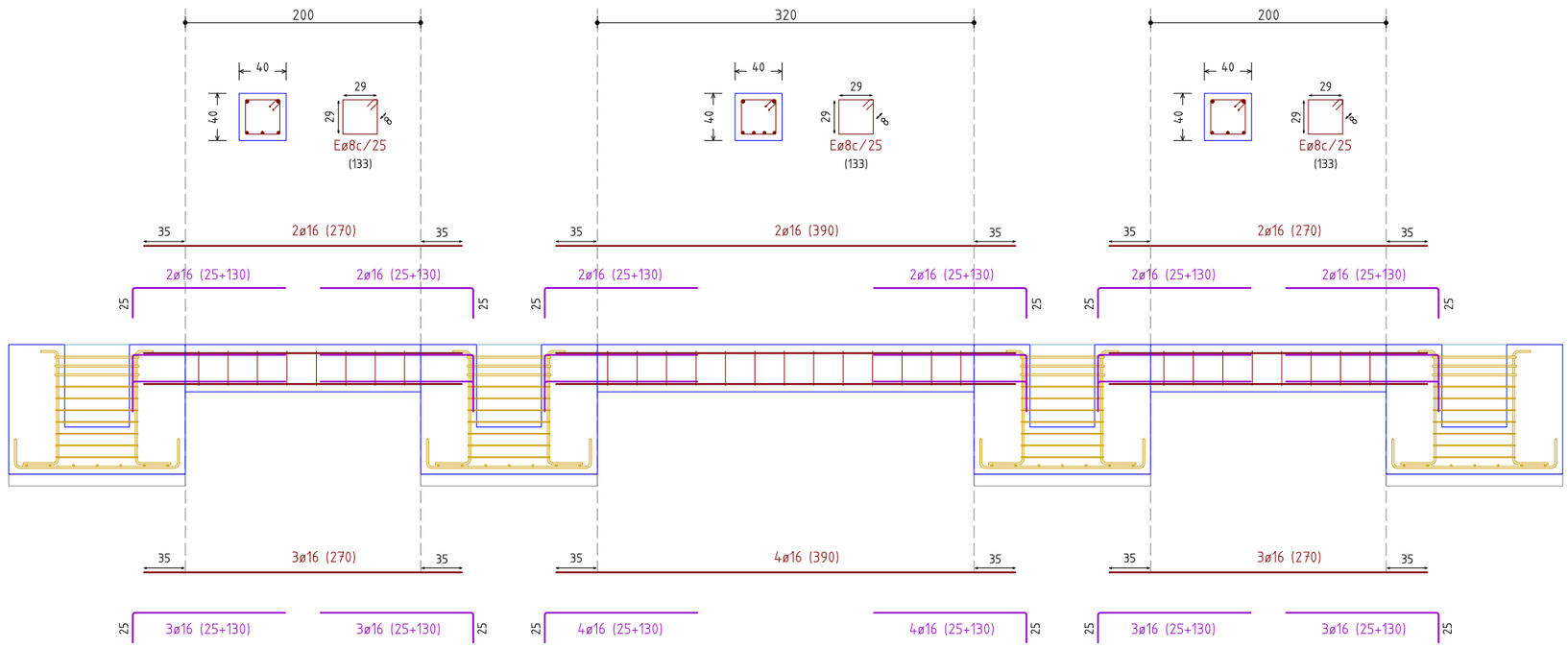
CENER BIO2C Centro de Biomasa y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

VIGA CIMENTACIÓN 2 (DESPIECE ALINEICIÓN 1)



VIGA CIMENTACIÓN 3 (DESPIECE ALINEICIÓN 3)



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

VIGAS DE CIMENTACIÓN 2

ZA797-POC-13-2-VAT2

1/50

Escala:

1/01/2022

Fecha: 14/2/2022

Nº: 2022-291-0

VISADO

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.ctinavarra.com/es/vID6X1Z1XXZFBUEFZ3

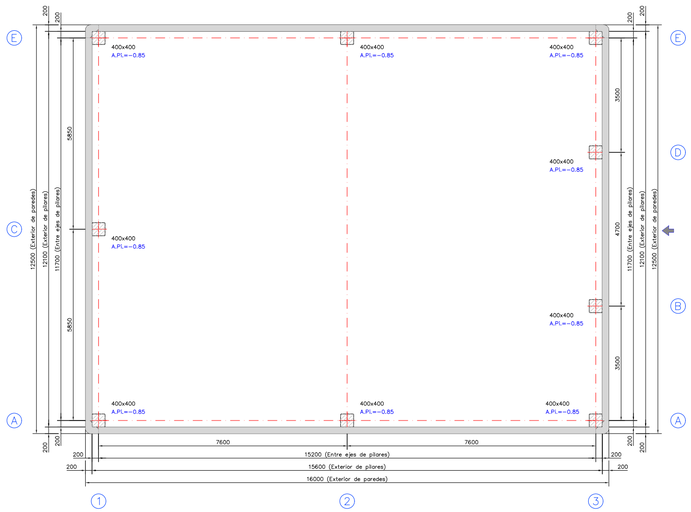
La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3970

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277369 / ipsing@ips-cdm.com

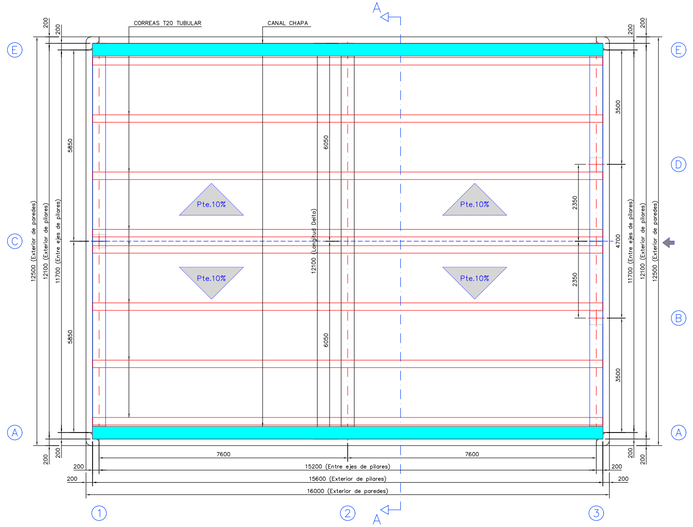
CENER BIO2C Centro de Biorrefinería y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales



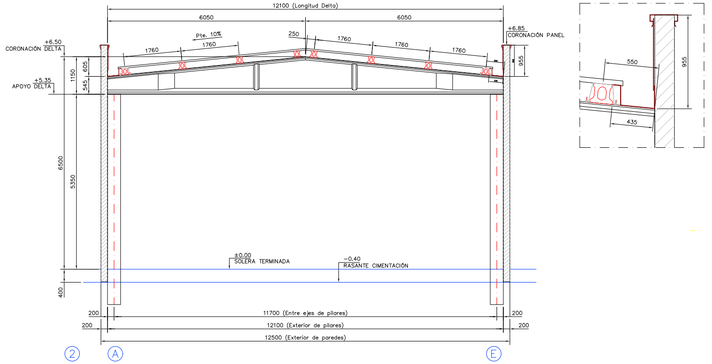
PLANTA GENERAL DE PILARES

Escala 1 : 75



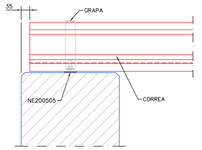
PLANTA GENERAL DE ESTRUCTURA

Escala 1 : 75



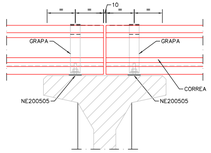
SECCIÓN TRANSVERSAL A-A

Escala 1 : 75



DETALLE APOYO CORREAS SOBRE RETICULAS EXTREMAS

Escala 1 : 10



DETALLE APOYO CORREAS SOBRE DELTAS

Escala 1 : 10

EL TRASDOSADO SOBRE NUESTROS PANELES (ALICATADO, CARTÓN-YESO, TABIQUE,...) NO PODRÁ SER DIRECTO SINO QUE NECESITA DE CÁMARA INTERMEDIA.

LOS CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LOS PREFABRICADOS SUMINISTRADOS POR RIPHORSA-RIOESPRE SE ENVÍAN PREVIO O CONJUNTAMENTE CON ESTE PLANO. EL VISTO BUENO A ESTE PLANO SUPONE EL VISTO BUENO A DICHOS CÁLCULOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS, PARA LOS PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR RIOESPRE, SEGÚN ESPECIFICACIONES DE CONTRATO.

CANAL CHAPA A COLOCAR POR LA PROPIEDAD

Rioespre utiliza calces metálicos provisionales y puntuales para el montaje de los paneles. La propiedad debe rellenar con hormigón de manera continua, entre nivel de coronación de muro, zapata o viga riostra y plano inferior de apoyo de los paneles, antes de que se termine la obra.

RESISTENCIAS AL FUEGO

PILARES	R120
VIGAS PERALTADAS	R60
VIGAS RECTANGULARES	R90
CORREAS TUBULARES	R30
PANEL SÁNDWICH (Espesor = 200mm)	EI120

CARGAS:

CHAPA	0.15 KN/m²
CORREA T20 TUBULAR A 1.76m	0.36 KN/m²
INSTALACIONES	0.15 KN/m²
NIEVE (Altitud 504 m; Zona 2)	0.72 KN/m²
VIENTO (Zona C): q_b	0.52 KN/m²

Grado de aspereza del terreno IV (zona urbana en general, industrial o forestal)

ACCIÓN SÍSMICA: No se considera (a≤=0.04g)

Edificio importancia moderada (según NCSE-02)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EAE

ACERO ESTRUCTURAL						
DESIGNACIÓN	CALIDAD	LÍMITE ELÁSTICO	TENSIÓN ROTURA	MODALIDAD DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
PERFILES LAMINADOS	S 275 JR	275 N/mm²	410 N/mm²	DOCUMENTAL	1,05
CHAPAS	S 235 JR	235 N/mm²	360 N/mm²	DOCUMENTAL	1,05
PERFILES CONFORMADOS	S 235 JR	235 N/mm²	360 N/mm²	DOCUMENTAL	1,05

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE-08

HORMIGONES						
ELEMENTO	TIPO HORMIGÓN	CEMENTO	MÁXIMA RELATIVA A/C	MÍNIMO CONTENIDO CEMENTO	MODALIDAD DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD PERSISTENTE O TRANSITORIA	COEF. DE SEGURIDAD ACCIDENTAL
ESTRUCTURA ARMADA	HA-30/AC/20/IIa	CEM I	0,60	275	ESTADÍSTICO	1,50	1,30
ESTRUCTURA PRETENSADA	HP-45/AC/20/IIa	CEM I	0,60	300	ESTADÍSTICO	1,50	1,30
VIGUETAS	HP-40/P/12/Ila	CEM I	0,60	300	ESTADÍSTICO	1,50	1,30
PLACA ALVEOLAR	HP-40/P/12/Ila	CEM I	0,60	300	ESTADÍSTICO	1,50	1,30
CAPA DE COMPRESIÓN	HA-25/B/16/Ila	CEM I	0,60	275	ESTADÍSTICO	1,50	1,30
PANEL	HA-25/L/20/IIa	CEM I	0,60	275	ESTADÍSTICO	1,50	1,30
CIMENTACIÓN	---	---	---	---	---	---	---

ARMADURAS					
ELEMENTO	TIPO ACERO	RECUBRIMIENTO MÍNIMO	MODALIDAD DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD PERSISTENTE O TRANSITORIA	COEF. DE SEGURIDAD ACCIDENTAL
ESTRUCTURA ARMADA, ESTRUCTURA PRETENSADA: CAPA DE COMPRESIÓN PANEL	B 500 S	25	DOCUMENTAL	1,15	1,00
ESTRUCTURA ARMADA: CAPA DE COMPRESIÓN PANEL	B 500 T	25	DOCUMENTAL	1.15	1.00
ESTRUCTURA PRETENSADA: VIGUETAS/ PLACA ALVEOLAR	Y 1860 S7	20	DOCUMENTAL	1.15	1.00
VIGUETAS/ PLACA ALVEOLAR	Y 1860 C	20	DOCUMENTAL	1.15	1.00
CIMENTACIÓN	---	---	---	---	---

PANEL SÁNDWICH DE 200MM DE ESPESOR

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

PLANTA DE PILARES Y ESTRUCTURA
SECCIÓN TRANSVERSAL A-A

ZA797/POC

02/2022 Escala: 1/150 ZA797-POC-14-1-ST1

Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022

VISADO

La Ingeniería Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Lecz - Colegiada nº 3910 Madrid, Oficio: 2022/7691 Fecha/hora: 14/02/2022 12:08:00

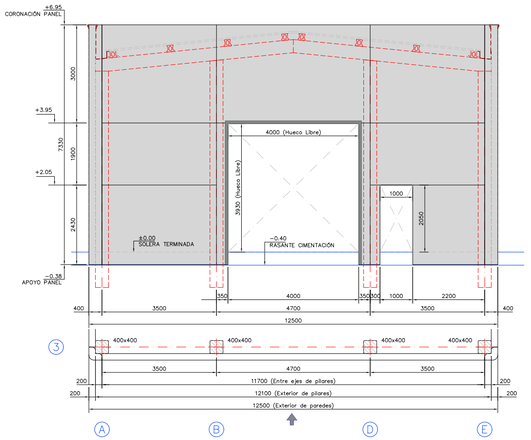
CENER BIO2C

IPS INGENIERÍA

Ingeniería de Proyectos y Servicios Emakumeak 29, 1º C 31006 PAMPLONA Tfno: 948277691 ips@ipsdiv.com

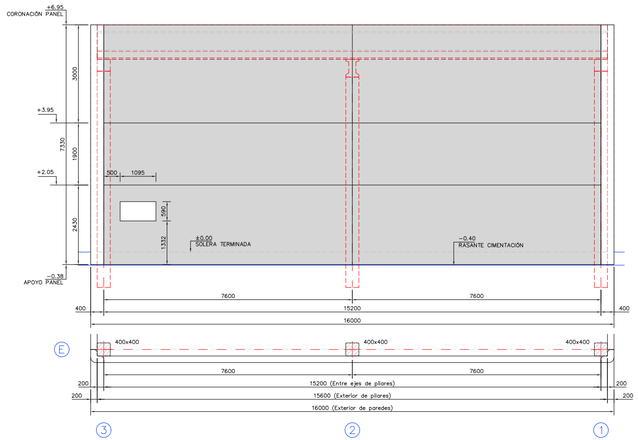
https://sede.educacion.navarra.es/portal/page/portal/EDUCACION/CENTROS/CENTROS_TELEFONICOS_INDUSTRIALES

GOBIERNO DE NAVARRA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN



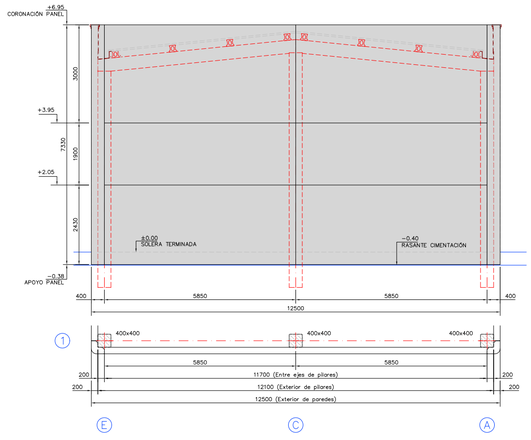
ALZADO FACHADA A

Escala 1 : 50



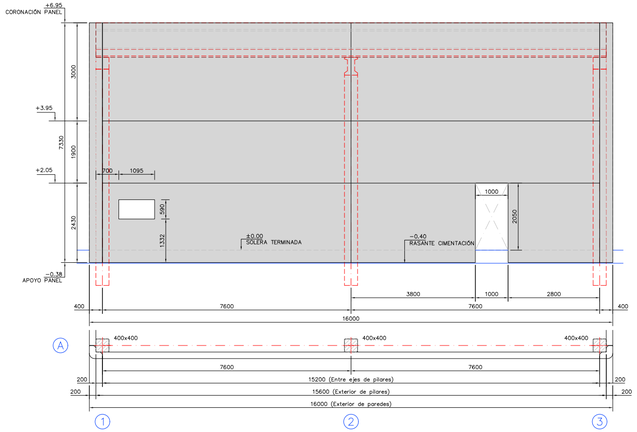
ALZADO FACHADA B

Escala 1 : 75



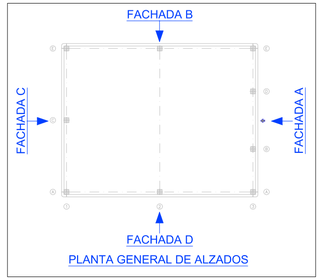
ALZADO FACHADA C

Escala 1 : 75



ALZADO FACHADA D

Escala 1 : 75



PLANTA GENERAL DE ALZADOS

OBRA PINTADA:
HORMIGÓN: NUESTRO COLOR ESTÁNDAR APROXIMADO A NCS S2005-Y20R
METÁLICO: 1 SOLA MANO DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE EN COLOR GRIS

TERMINACIÓN DE PANEL: GRIS LISO
FONDO DE MOLDE A EXTERIOR DE NAVE

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ | ZA797/POC

ALZADOS FACHADAS A-B-C-D | Escala: 1/150 | ZA797-POC-14-2-STA

02/2022

CENER BIO2C

IPS INGENIERÍA

Ingeniería de Proyectos y Servicios Empresa 29, nº C 31008 PAMPLONA Thor.948277691 ips2ing@ips2c.com

M. Joaquina Larrea Leiz - Colegiada nº 3974

La Ingeniería Técnica Industrial

VISADO

Fecha: 14/2/2022

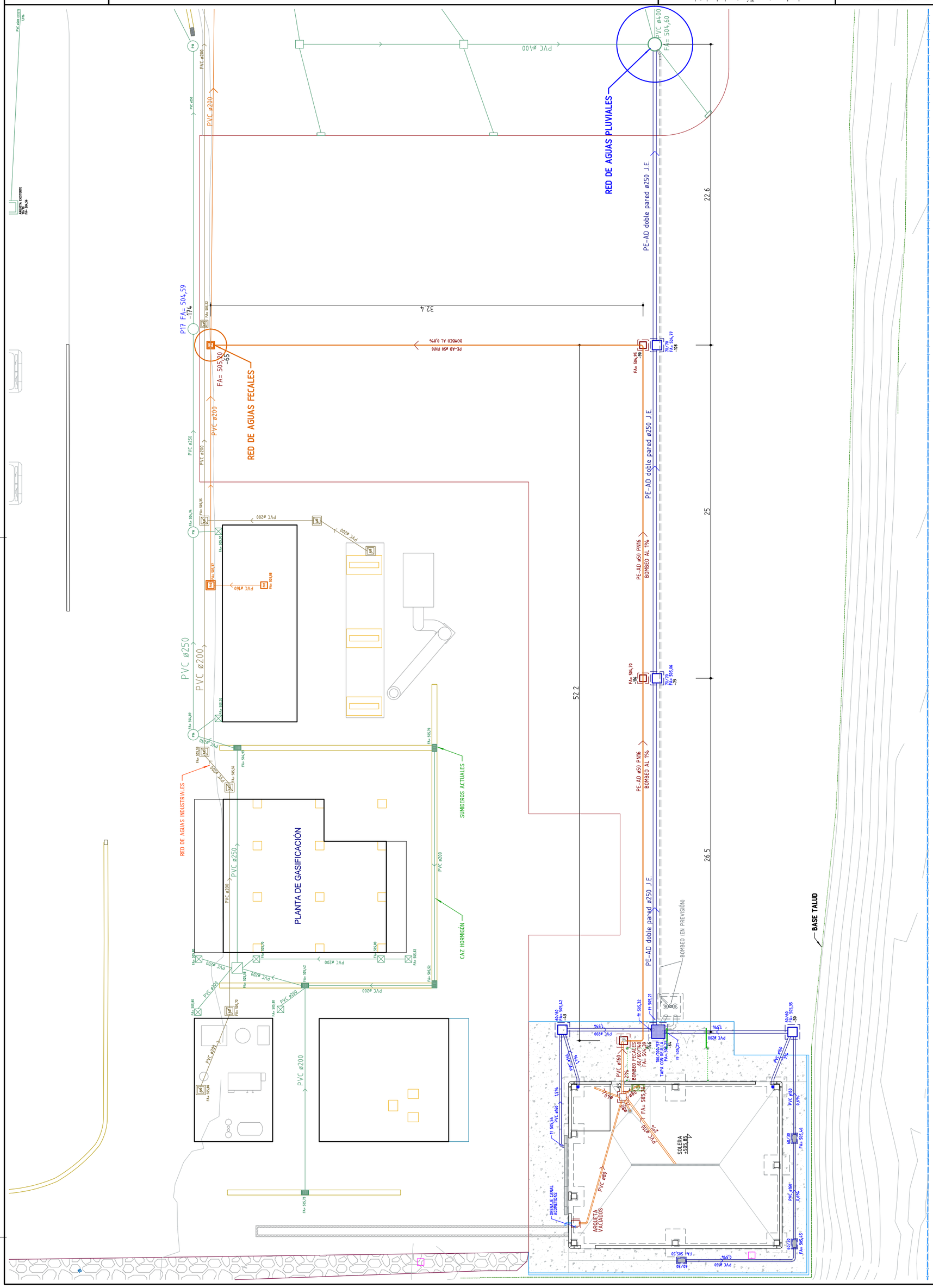
Nº: 2022-291-0

https://sede.electronica.cumplimentar.com/ips/DEX1XXXZRE/EEF23

CERTIFICADOS DE INSTALACIONES INDUSTRIALES NAVARRA

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Emiliagaña 28, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

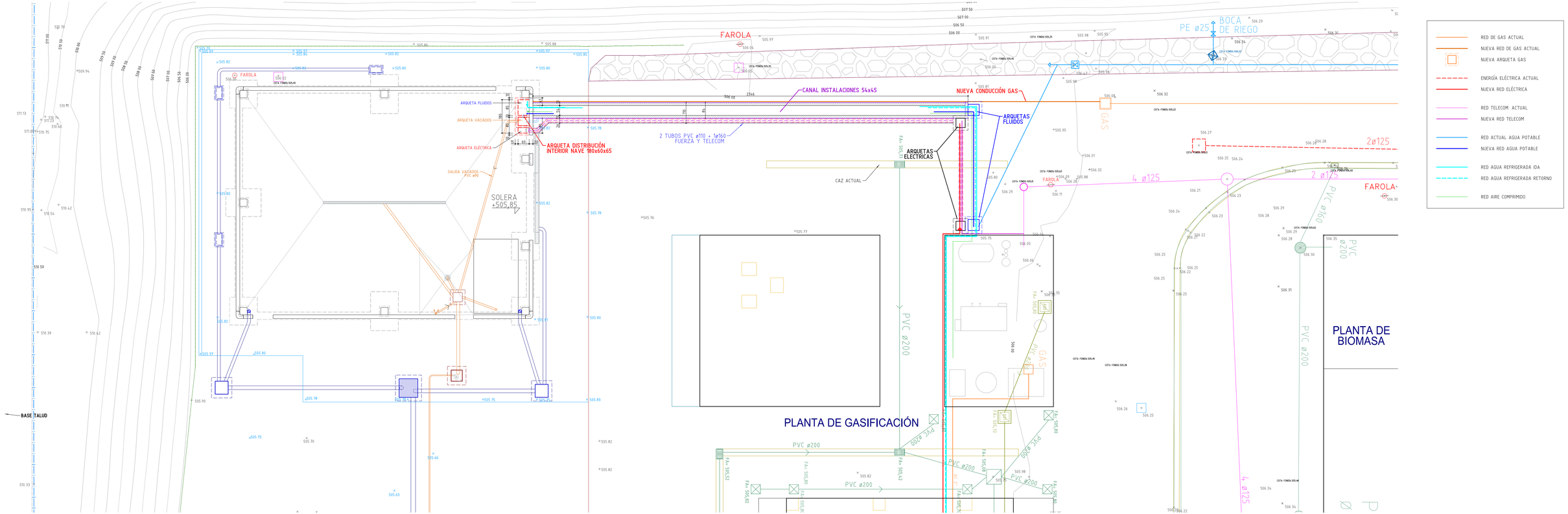
CENER BIO2C Centro de Biomasa y Bioenergía	IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales	M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3942	VISADO
La Ingeniera Técnica Industrial			Nº: 2022-291-0 Fecha: 14/2/2022
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN ADIZ			GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
ZA797/POC	RED DE SANEAMIENTO		3/02/2022 Escala: 1/250 ZA797-POC-15-RSAN



PVC ø160
0,5%
60/30
FA= 505,50
FAROLA
506.06
+506.02
COTA FONDO: 505,40
FA= 505,45
60/30
PVC ø160
0,6%
PLUVIALES PVC ø110
COLGADA BAJO CUBIERTA
FA= 505,40
60/30
PVC ø160
0,6%
BAJANTE PVC ø160
ARQUETA
VACIADOS
PVC ø80
PLUVIALES PVC ø110
COLGADA BAJO CUBIERTA
DRENAJE CANAL
ACOMETIDAS
SOLERA
+505,85
PVC ø110
2%
FA= 505,20
ø80
ø80
ø40
-65
BAJANTE PVC ø160
ft 505,54
PVC ø160
1,5%
BOMBEO FECALES
-60/60/140
FA= 504,39
-146
2%
PVC ø160
TAPA CON REJILLA
100/100/57
FA= 505,21
-64
ft 505,21
PVC ø160
3%
PVC ø160
1,7%
PVC ø200
1,5%
PVC ø200
1,5%
60/60
FA= 505,35
-50
60/60
FA= 505,42
-43
ft 505,21
ft 505,32
PE-AD doble pared ø250 J.E.
BOMBEO (EN PREVISIÓN)
PE-AD ø50 PN16
BOMBEO AL 1%
BASE TALUD
505.90
505.88
505.75
505.70
505.66
505.63
505.86
505.70
505.69
505.82
505.82
505.78
505.78
505.80
505.78
505.82
505.80
505.83
505.97
505.97
505.97
505.84
505.82
505.82
505.80
505.80
505.85
505.86
505.88
505.70
505.82
505.80
505.82
505.81
505.78
505.75
505.75
505.78
+505.76
507.00
506.50
506.00

CENER BIO2C Centro de Biorrefinería y Bioenergía	La Ingeniera Técnica Industrial	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ		ZA797/POC
IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales	M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3947	VISADO Fecha: 14/2/2022 Nº: 2022-291-0	SANEAMIENTO NAVE	
		GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA https://visado.cfinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3	3/02/2022 Escala: 1/100	ZA797-POC-16-DSAN

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-clan.com



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AOIZ

ZA797/POC

ZA797-POC-17-ACOM

COMETIDAS INFRAESTRUCTURAS

Escala: 1/100

02/2022

Nº 2022-251-0

Fecha: 14/2/2022

VISADO

Pamplona a 14 de Febrero de 2022

La Ingeniera Técnica Industrial

Fdo.: Nerea Zabalza Lasa

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA MECÁNICA Y GRADUADOS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL DE NAVARRA

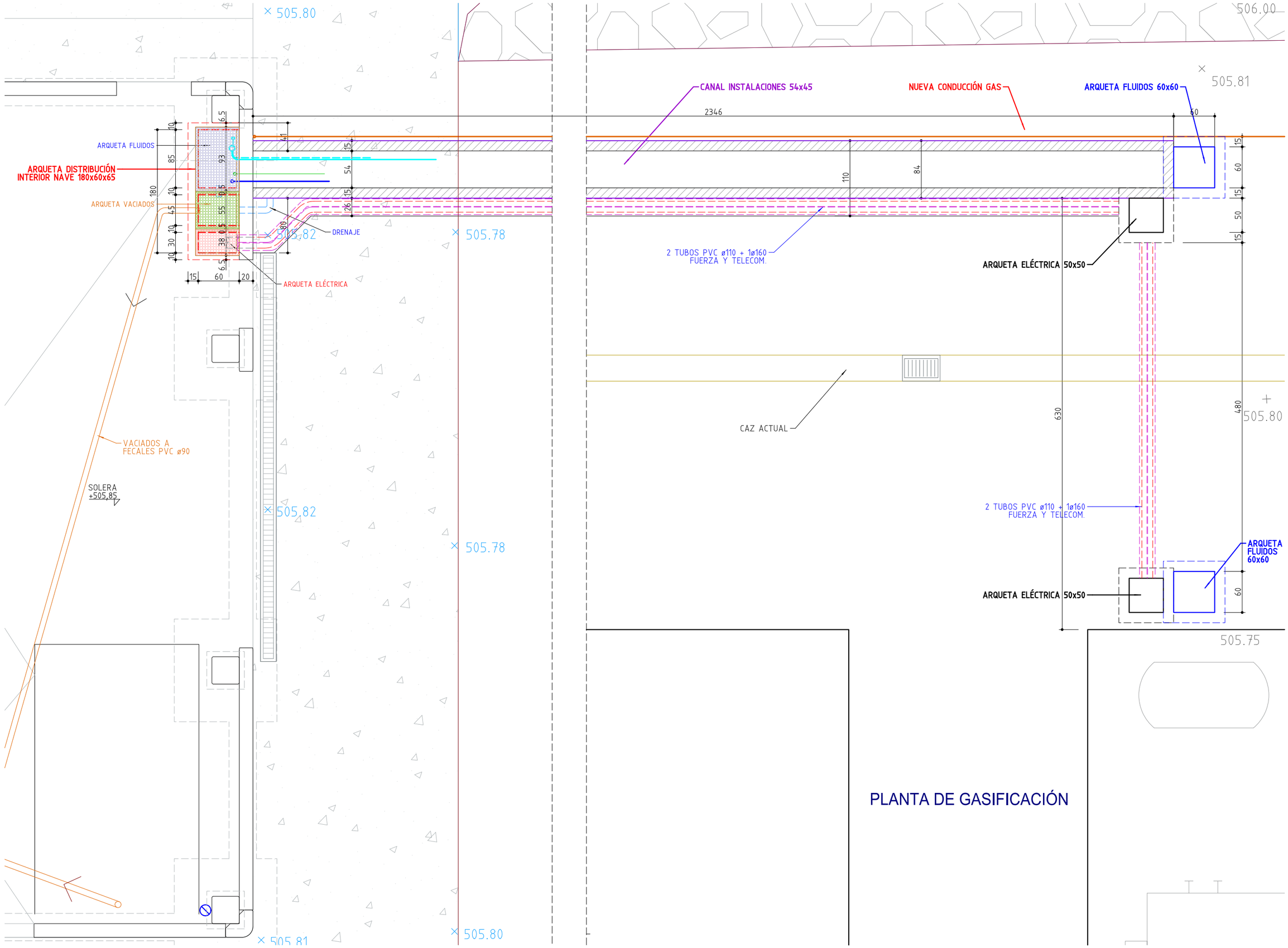
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

http://visado.coitimnavarra.com/verifirma/inicio.aspx

CENER BIO2C

INGENIERÍA

VISADO



PLANTA DE GASIFICACIÓN

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

ZA797-POC-18-ACOM2

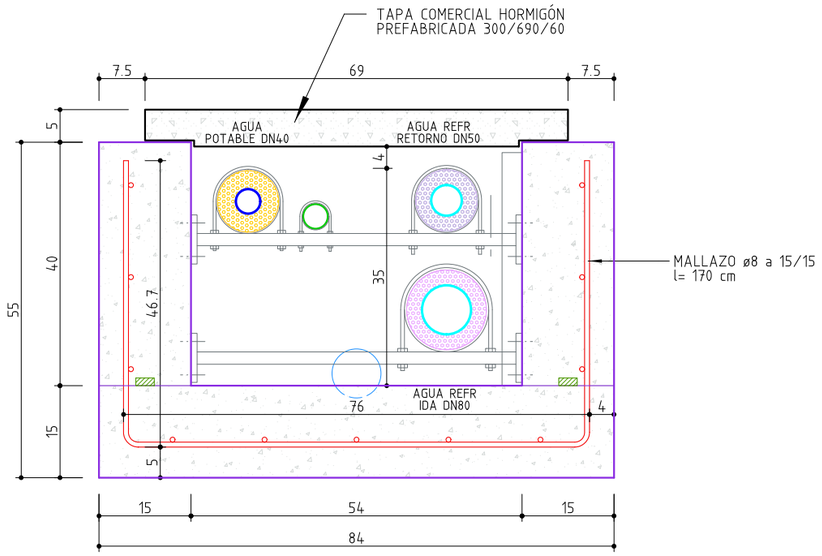
ZANJAS Y ARQUETAS INFRAESTRUCTURAS

Escala: 1/50

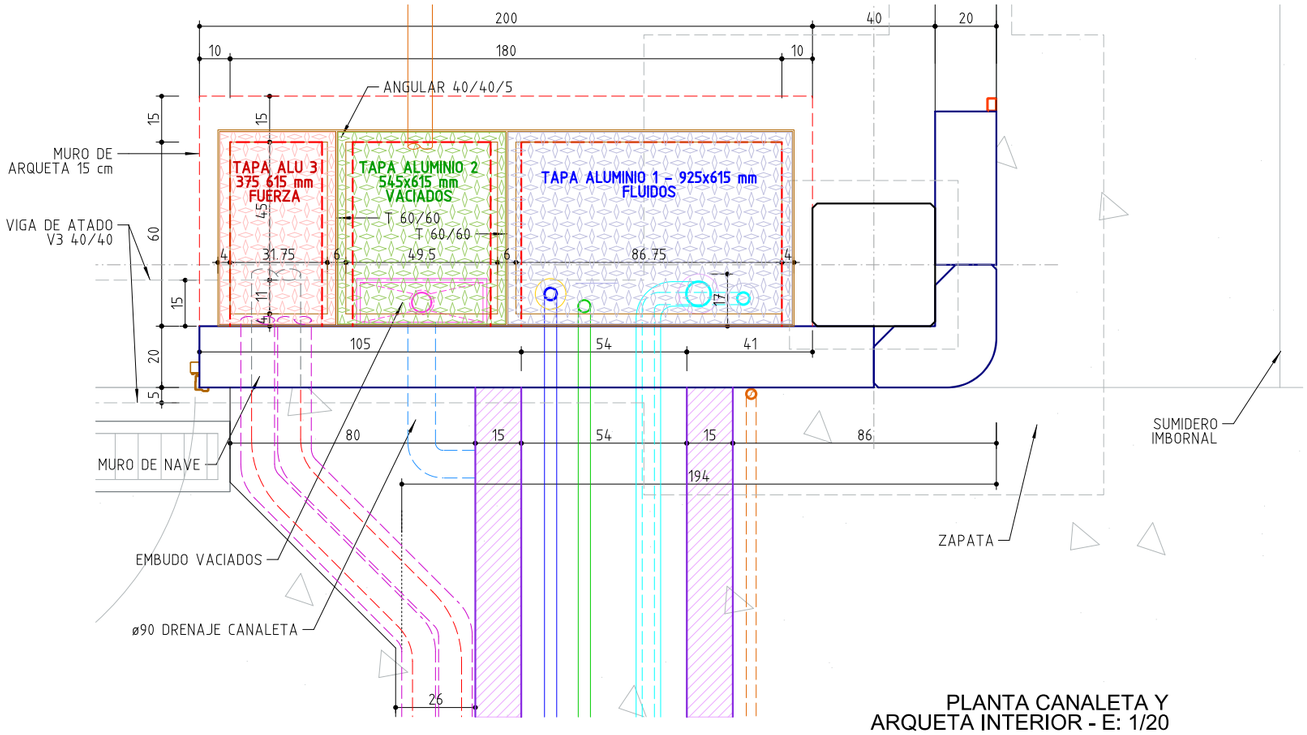
Fecha: 14/2/2022

N.º 2022-291-0

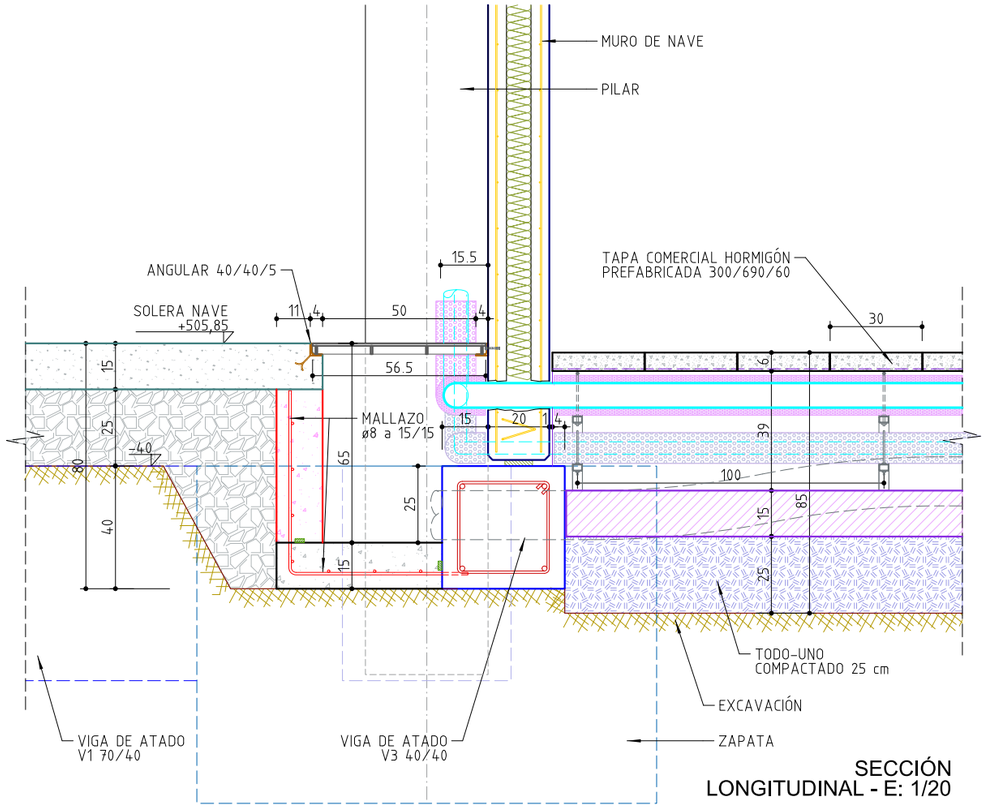
VISADO
La Ingeniera Técnica Industrial
M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3940
GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Ermitagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277369 / ips.lmg@ips-cdm.com



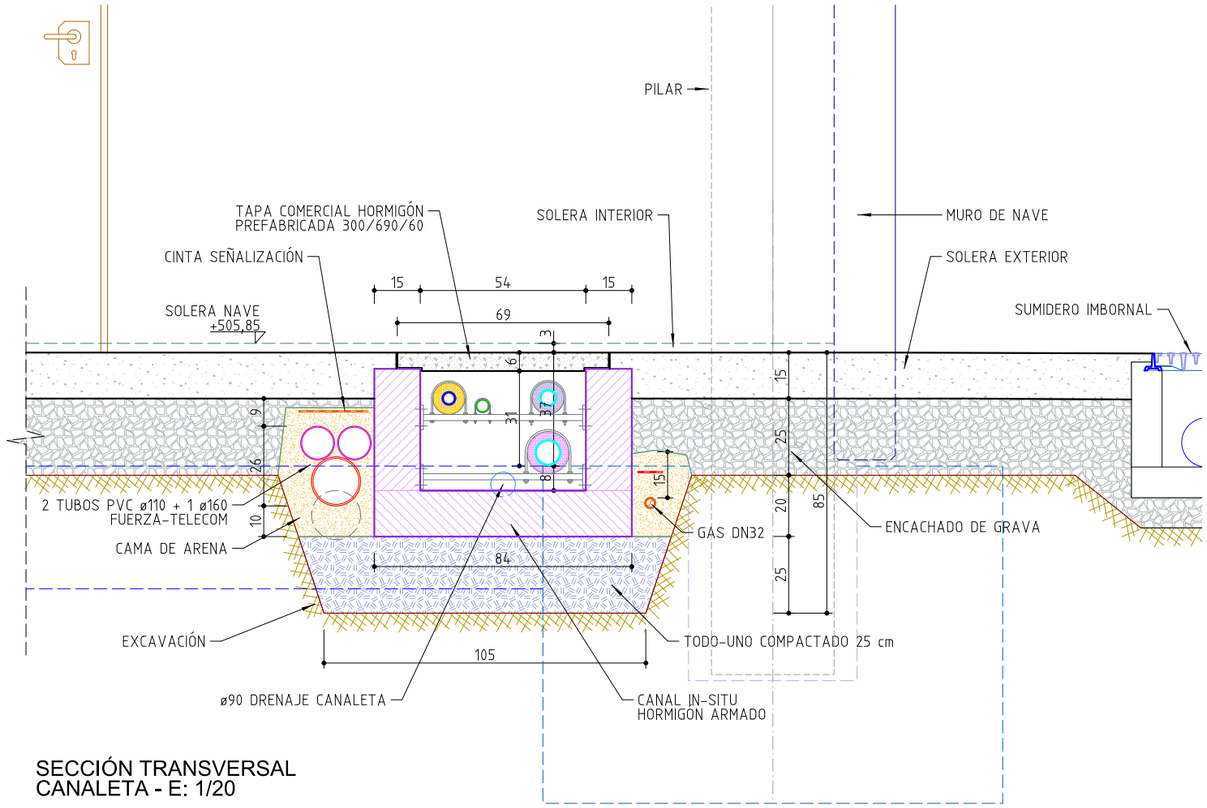
DETALLE Y ARMADO CANALETA - E: 1/10



PLANTA CANALETA Y ARQUETA INTERIOR - E: 1/20



SECCIÓN LONGITUDINAL - E: 1/20



SECCIÓN TRANSVERSAL CANALETA - E: 1/20

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

CONDUCCIONES INFRAESTRUCTURAS

ZA797/POC

ZA797-POC-19-ACOMD

Escala: 1/20

Fecha: 14/2/2022

Nº: 2022-191-0

VISADO
La Ingeniera Técnica Industrial
M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3970
GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/ics/vID6X1Z1XXZFBUEFZ3
IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Embajadas 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277369 / ipsing@ips-cdm.com

ELEVACIÓN BORDILLO h=15cm

PIE DEL TALUD

FAROLA

ARQUETA DE ALUMBRADO A RECRECER

COTA FONDO: 505.40

SUMIDERO IMBORNAL 66x35 D400

ARQUETA DE ACOMETIDAS

CANAL ACO SELF 100 H95 REJILLA ACERO GALVANIZADO A15

CANAL MULTI DRAIN 200 H265 REJILLA FUNDICION D400

BORDE SOLERA ACTUAL

SUMIDERO

25m2

19m2

29m2

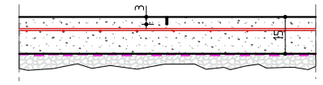
16m2

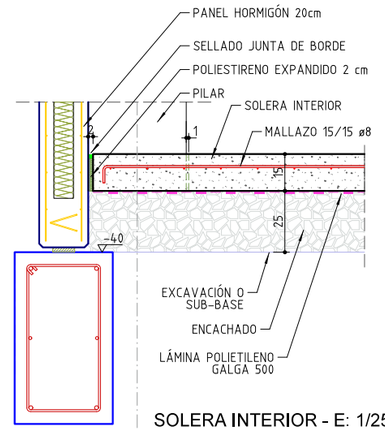
± 0.00 (+505.85)

505.90

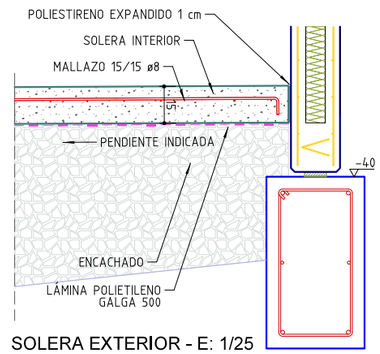
JUNTA DE RETRACCIÓN - E: 1/25

No cortar las armaduras





SOLERA INTERIOR - E: 1/25



SOLERA EXTERIOR - E: 1/25

JUNTA DE BORDE

JUNTA DE RETRACCIÓN

LÍNEA DE PENDIENTE

0,8% PENDIENTE

PAÑO MÁXIMO DE SOLERA 30 m2

505.83 COTA NIVEL SOLERA EXTERIOR

1,6% PENDIENTE SOLERA EXTERIOR

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

SOLERAS INTERIOR Y EXTERIOR

ZA797-POC-20-SOL

Escala: 1/75

Fecha: 14/2/2022

Nº: 2022-91-0

La Ingeniera Técnica Industrial

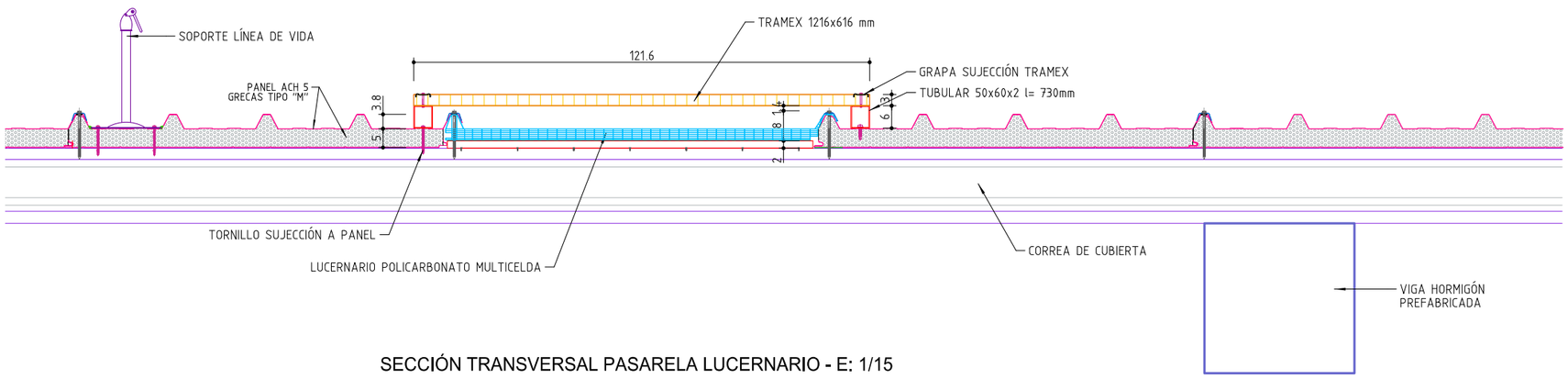
M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3940

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Emtagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277369 / ips.ing@ips-cdan.com

VISADO

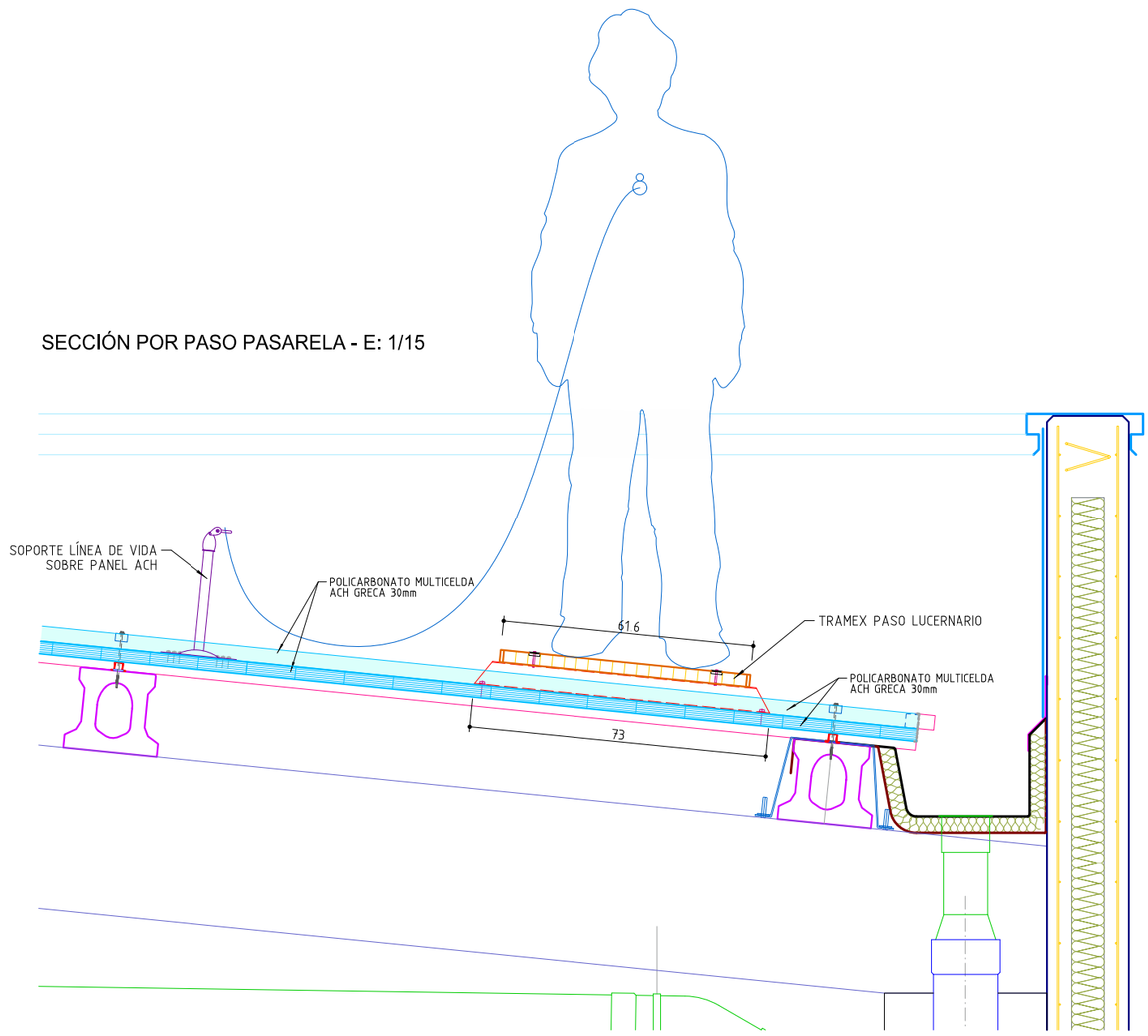
COLEGIO OFICIAL GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

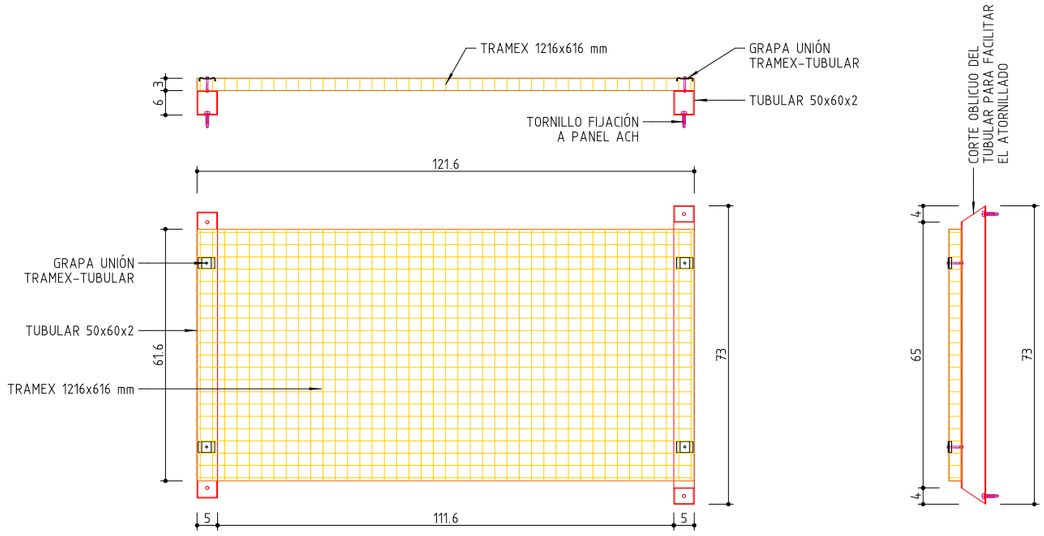
http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEFZ3



SECCIÓN TRANSVERSAL PASARELA LUCERNARIO - E: 1/15

SECCIÓN POR PASO PASARELA - E: 1/15





TRAMEX PASAREDA DE LUCERNARIOS - E: 1/15

CENER BIO2C Centro de Biorrefinería y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3947

VISADO

Nº: 2022-291-0

Fecha: 14/2/2022

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/c/sv/D6XTZTXXZFBUEFZ3

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

DETALLES PASARELA Y LÍNEA DE VIDA

/01/2022 | Escala: 1/15 | ZA797-POC-21-DLVID

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

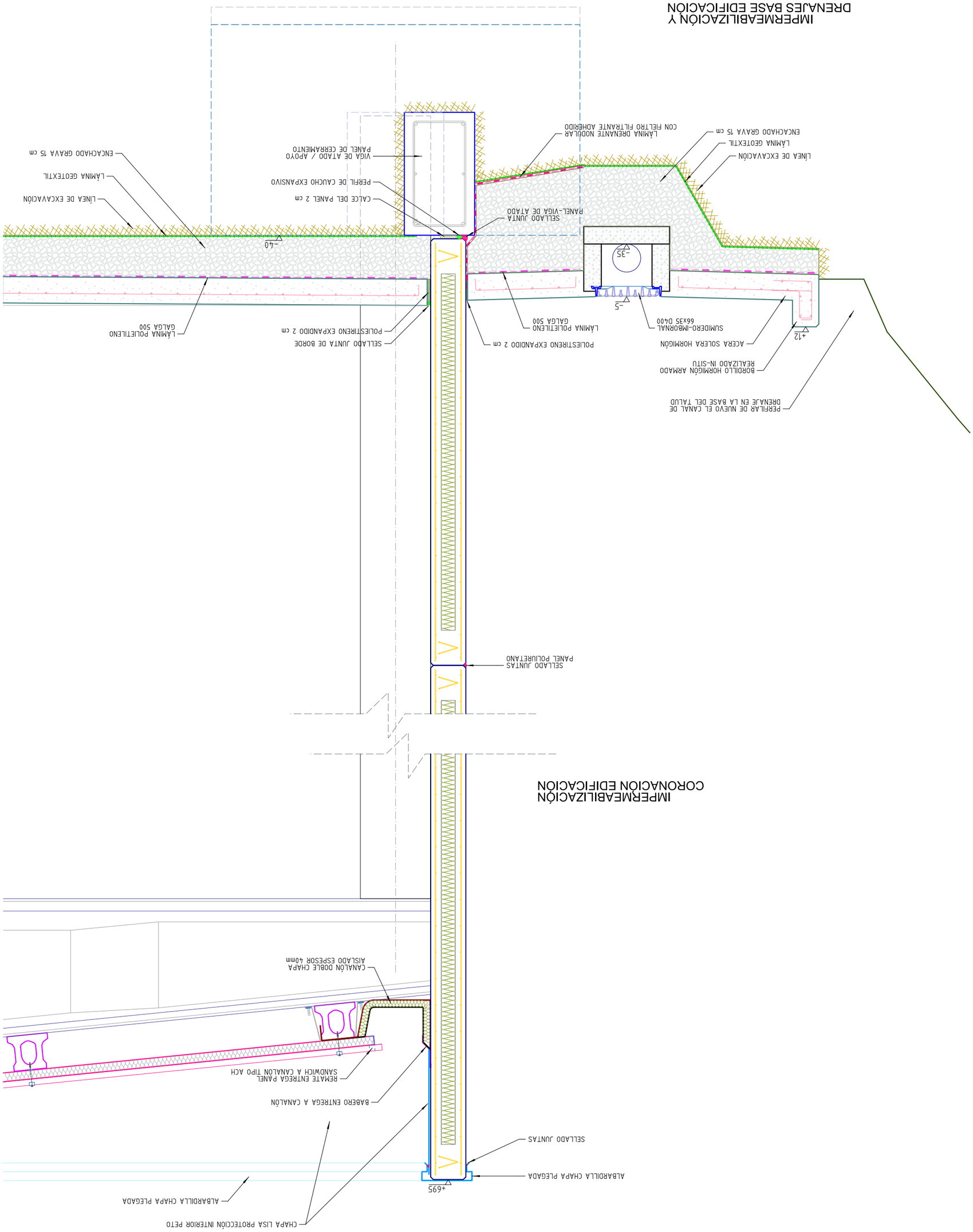
IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Emiliagaña 28, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/27/73 69 / ipsJng@ips-ct.com

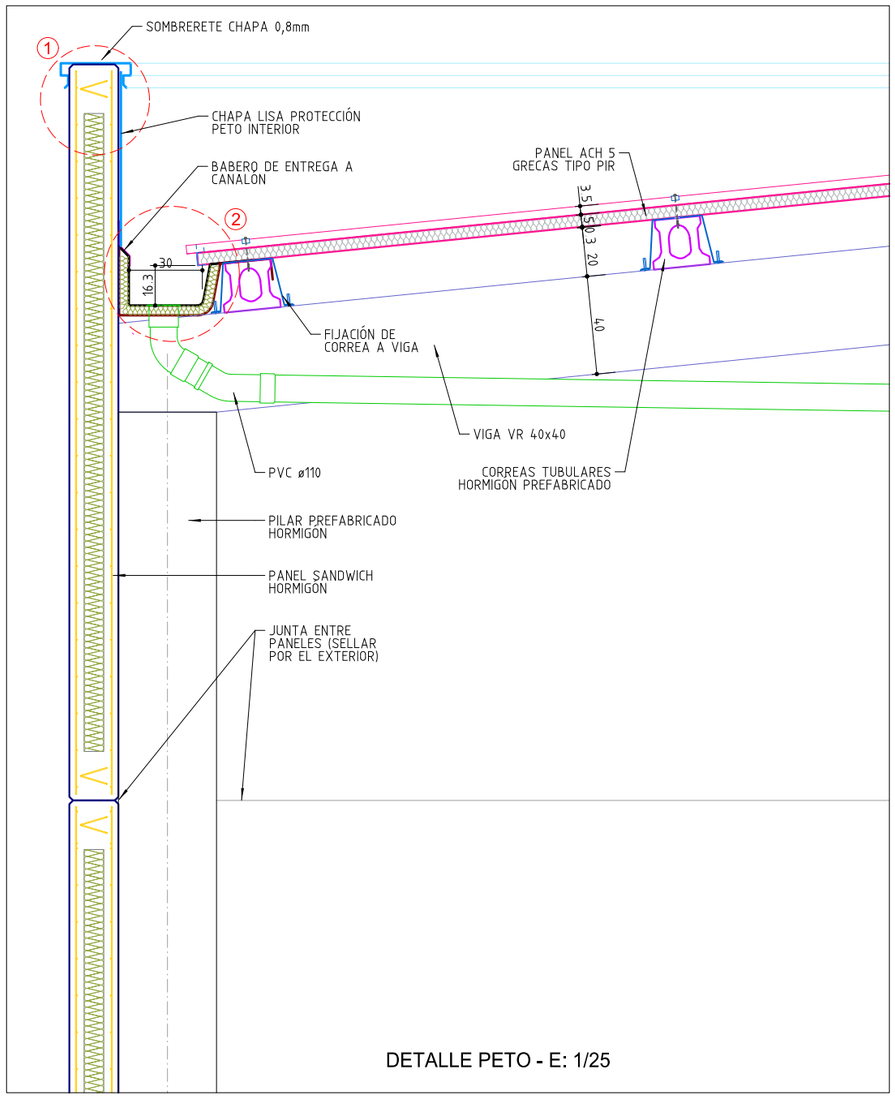
M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3942
La Ingeniera Técnica Industrial

VISADO
Nº: 2022-291-0
Fecha: 14/2/2022
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

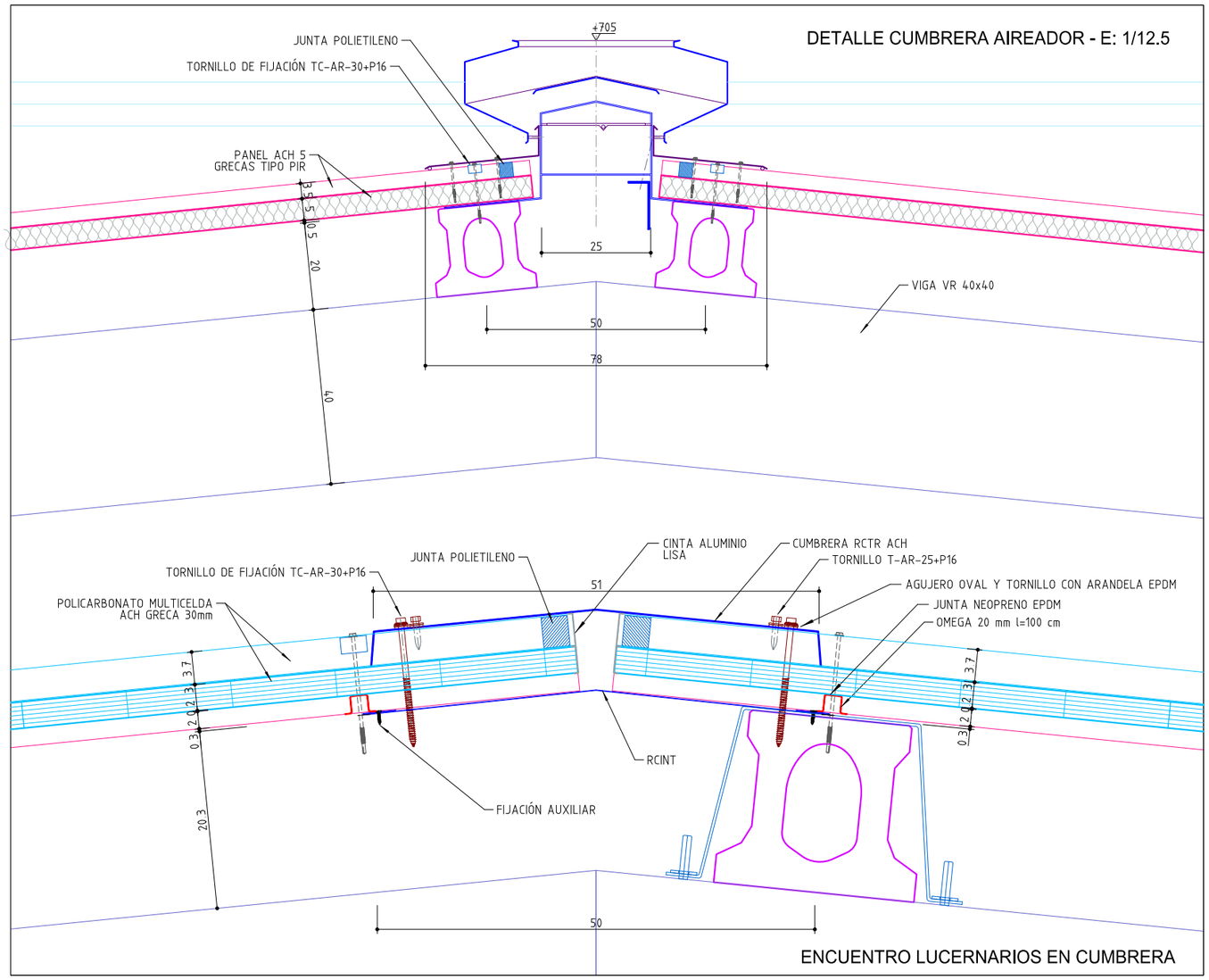
CENER BIO2C Centro de Biotecnología y Bioenergía	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN ÁOIZ		ZA797/POC
IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales	DETALLES IMPERMEABILIZACIÓN	7/01/2022	Escala: 1/20	ZA797-POC-22-DETHS1

IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJES BASE EDIFICACIÓN

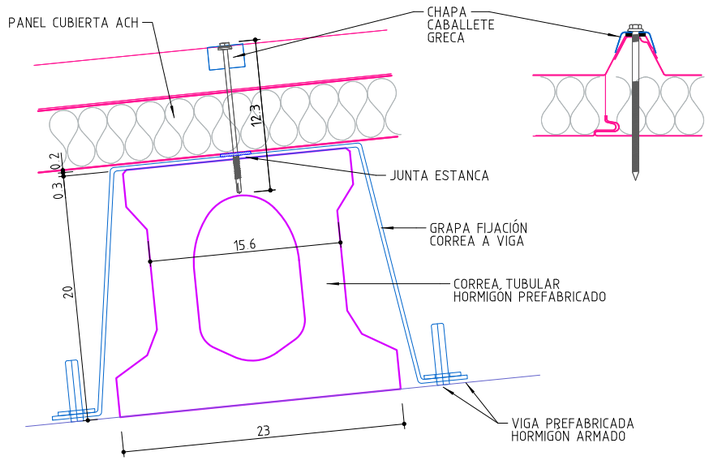




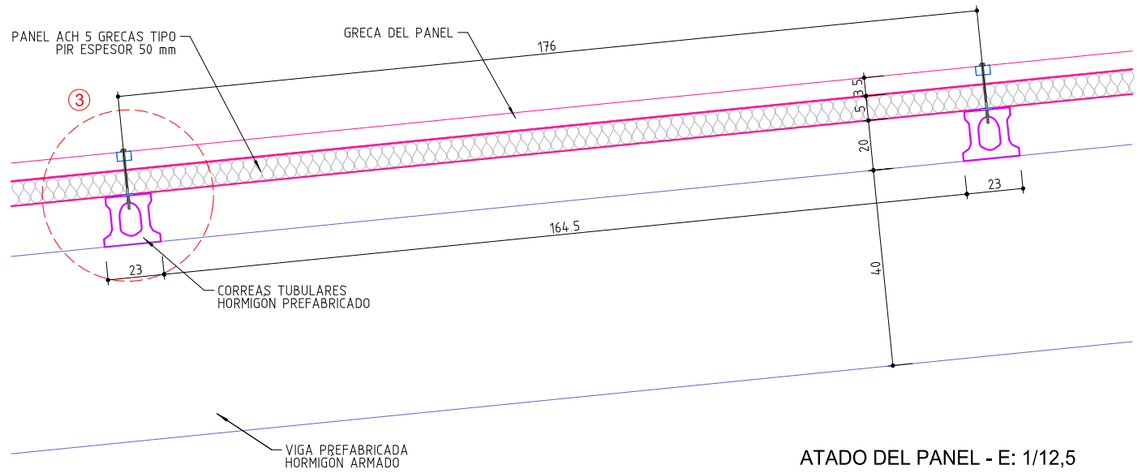
DETALLE PETO - E: 1/25



ENCUENTRO LUCERNARIOS EN CUMBRERA



③ DETALLE E: 1/5



ATADO DEL PANEL - E: 1/12,5

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

DETALLES CUBIERTA 1

Escala: 1/25

7/01/2022

ZA797-POC-23_1-CUBD1

Nº: 2022-161-0

Fecha: 14/2/2022

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3940

VISADO

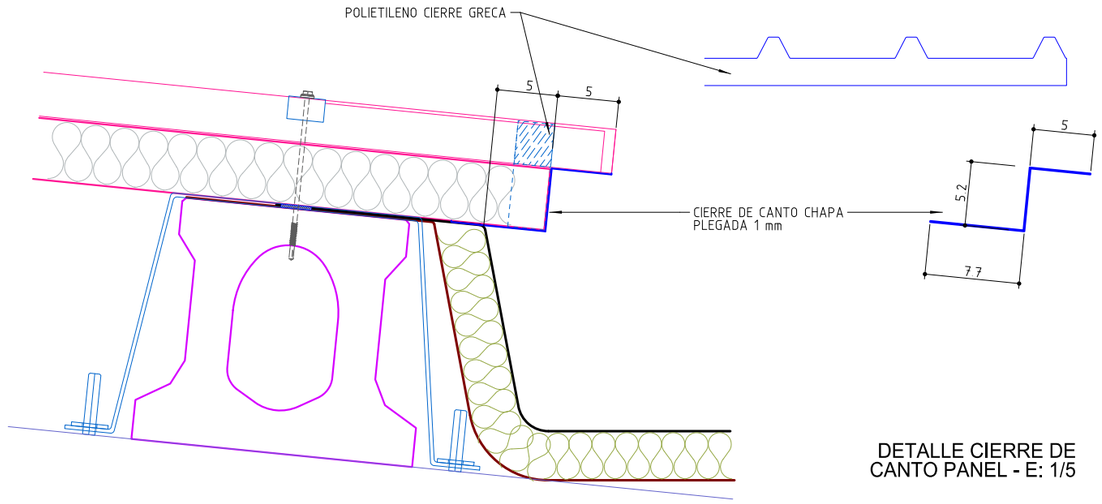
COLEGIO GRADUADOS EN INGENIERÍA MECÁNICA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3

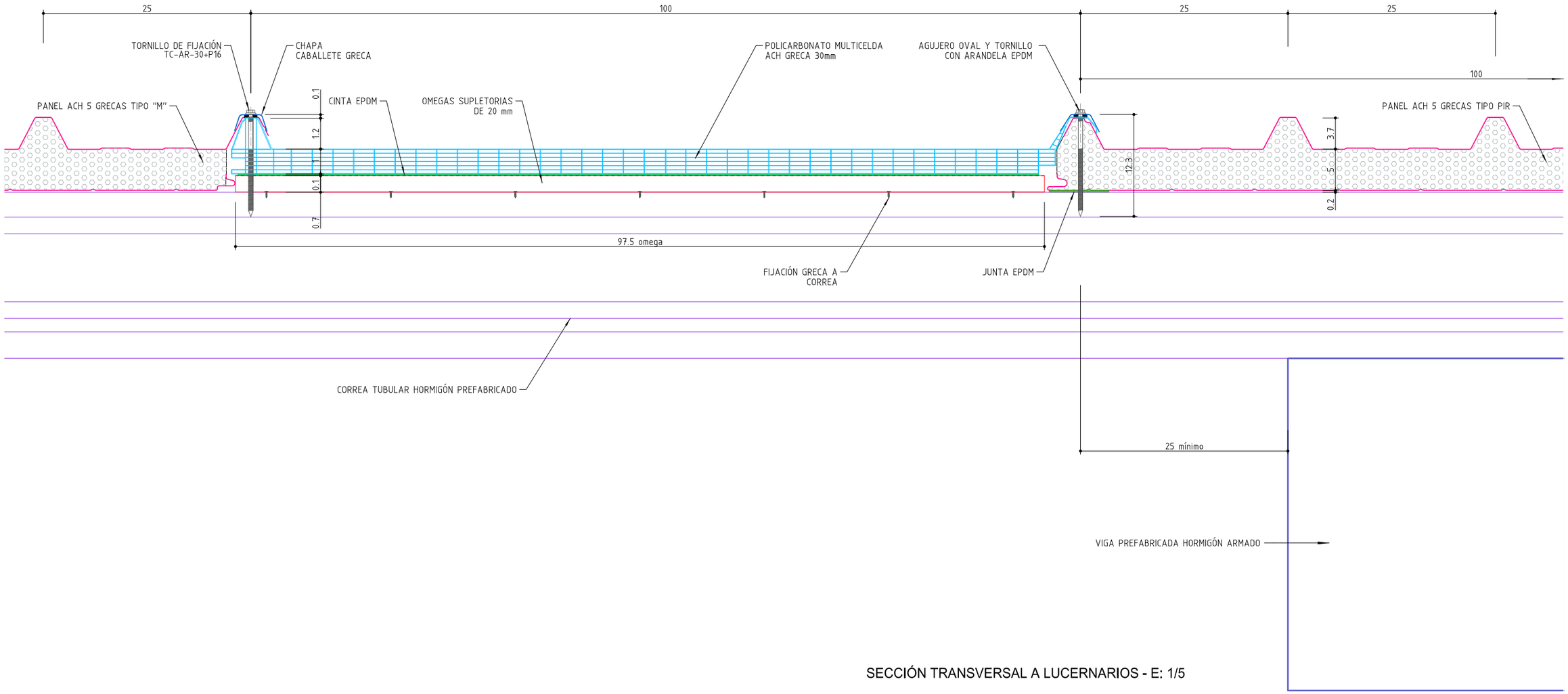
CENER BIO2C Centro de Biomasa y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Ermitagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277369 / ips.ing@ips-cdm.com



DETALLE CIERRE DE
CANTO PANEL - E: 1/5



SECCIÓN TRANSVERSAL A LUCERNARIOS - E: 1/5

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

DETALLES CUBIERTA 2

7/01/2022 | Escala: 1/5 | ZA797-POC-23_2-CUBD2

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEFZ3

Fecha: 14/2/2022

Nº: 2022-261-0

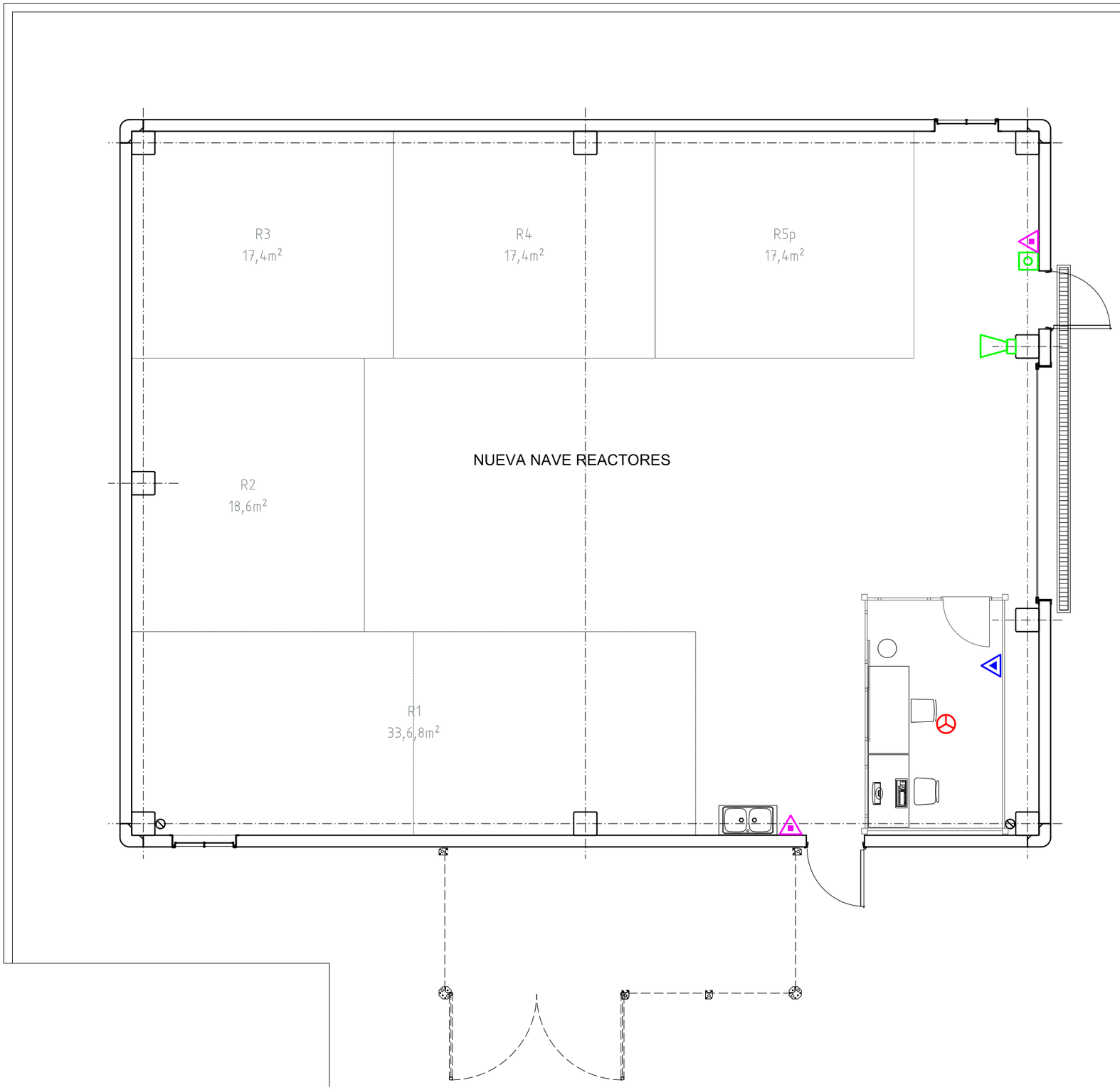
VISADO

La Ingeniera Técnica Industrial
M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3970

CENER BIO2C Centro de Biocombustibles y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

IPS INGENIERIA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Ermitagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA - Tfno: 948277369 / ips.ing@ips-cian.com



MEDIOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Pulsador de alarma (UNE 23007-14)
- Extintor de polvo de 6kg (eficacia 21A-113B)
- Extintor de CO2 de 5kg (eficacia 89B)
- Detector de humos (UNE 23007-14)
- Alarma de incendios (UNE 23007-14)

ZA797/POC

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Escala: 1/75

Fecha: 14/2/2022

ZA797-POC-24_PCI

N.º: 2022-191-0

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

La Ingeniera Técnica Industrial

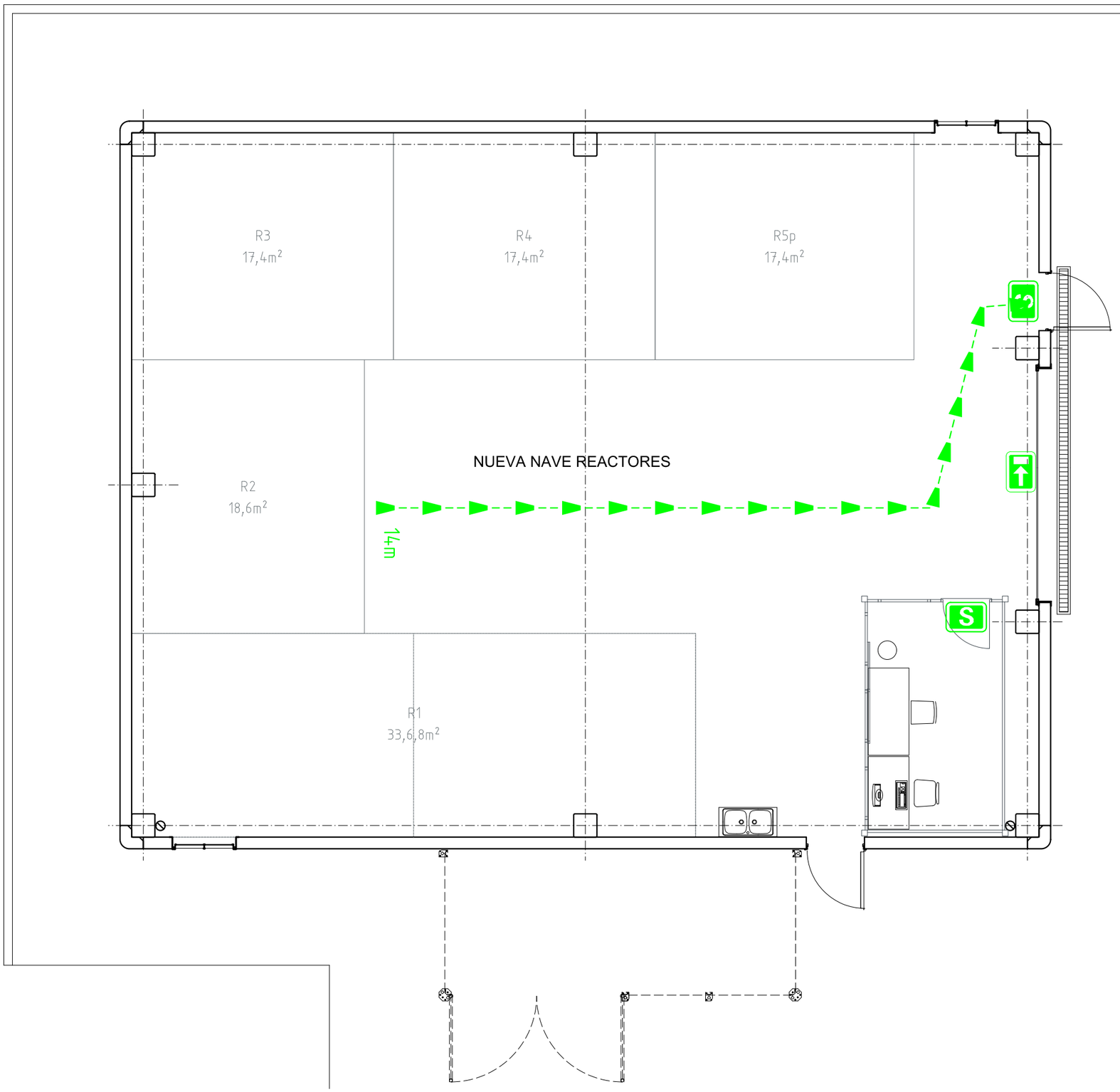
M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3900

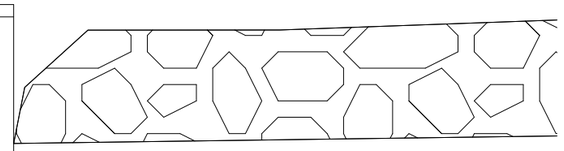
VISADO

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEF23

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277389 / ipsing@ips-cien.com





RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

- Recorrido de evacuación
- Señal de evacuación con indicacion literal de "Salida"
- Señal de evacuación de direccion

Señales de evacuacion segun norma UNE 23035-4

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Escala: 1/75

ZA797-POC-25_ EVA

Nº: 2022-2911-0

Fecha: 14/2/2022

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3900

VISADO

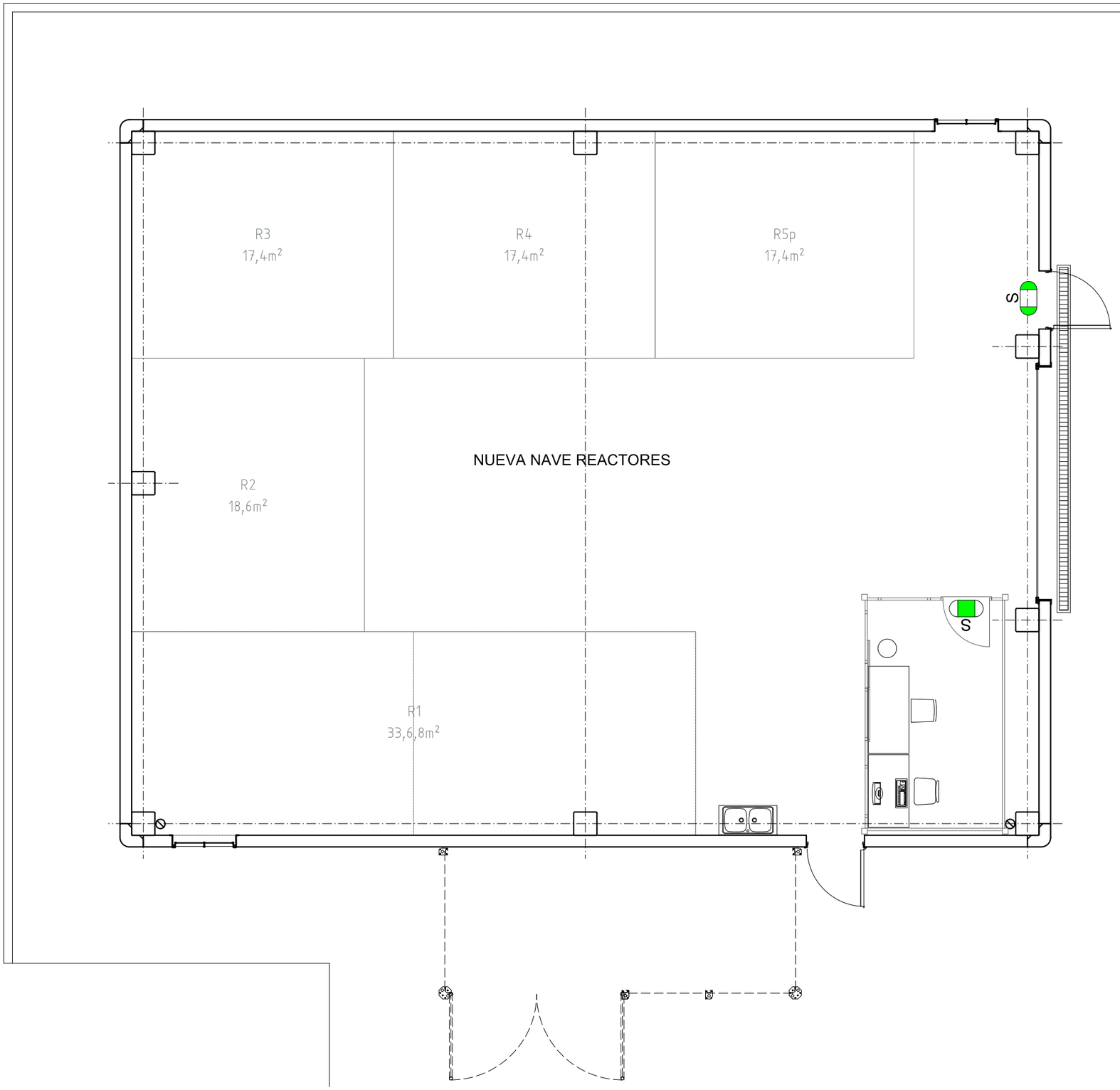
COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEF23

CENER BIO2C

IPS INGENIERÍA

IPS INGENIERIA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Ermitagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA - Tfno: 948277369 / ips.ing@ips-dan.com



LEYENDA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

S	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA GL-100 SB (12 m²)
S	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA GL-200 SB (44M²)
S	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA GL-300 SB (63m²)
S	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA GL-300 SB (63m²)

ZA797/POC

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Escala: 1/75

Fecha: 14/2/2022

ZA797-POC-26-EM

N.º: 202-291-0

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3900

VISADO

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEF23

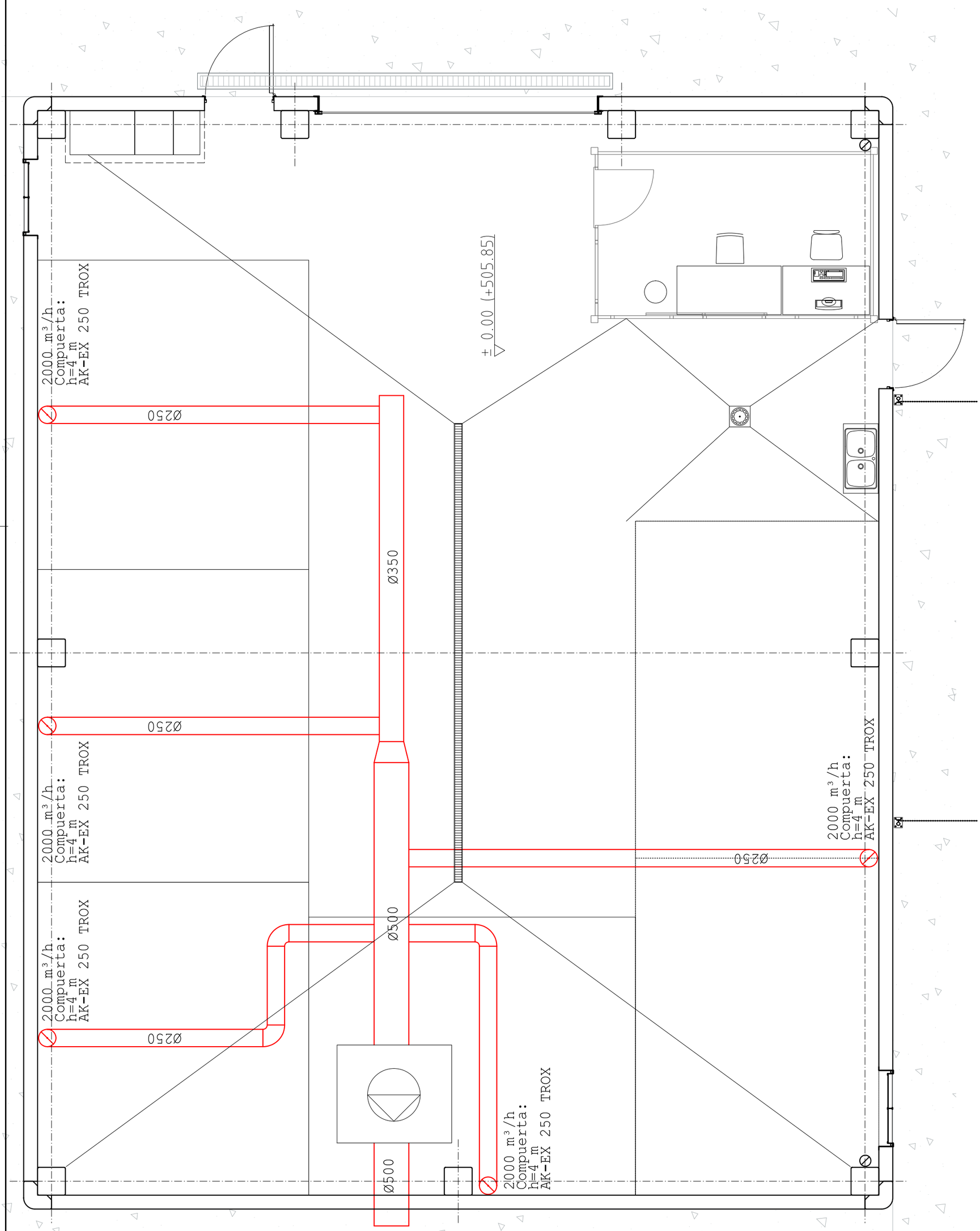
CENER BIO2C Centro de Bioenergía y Bioeconomía

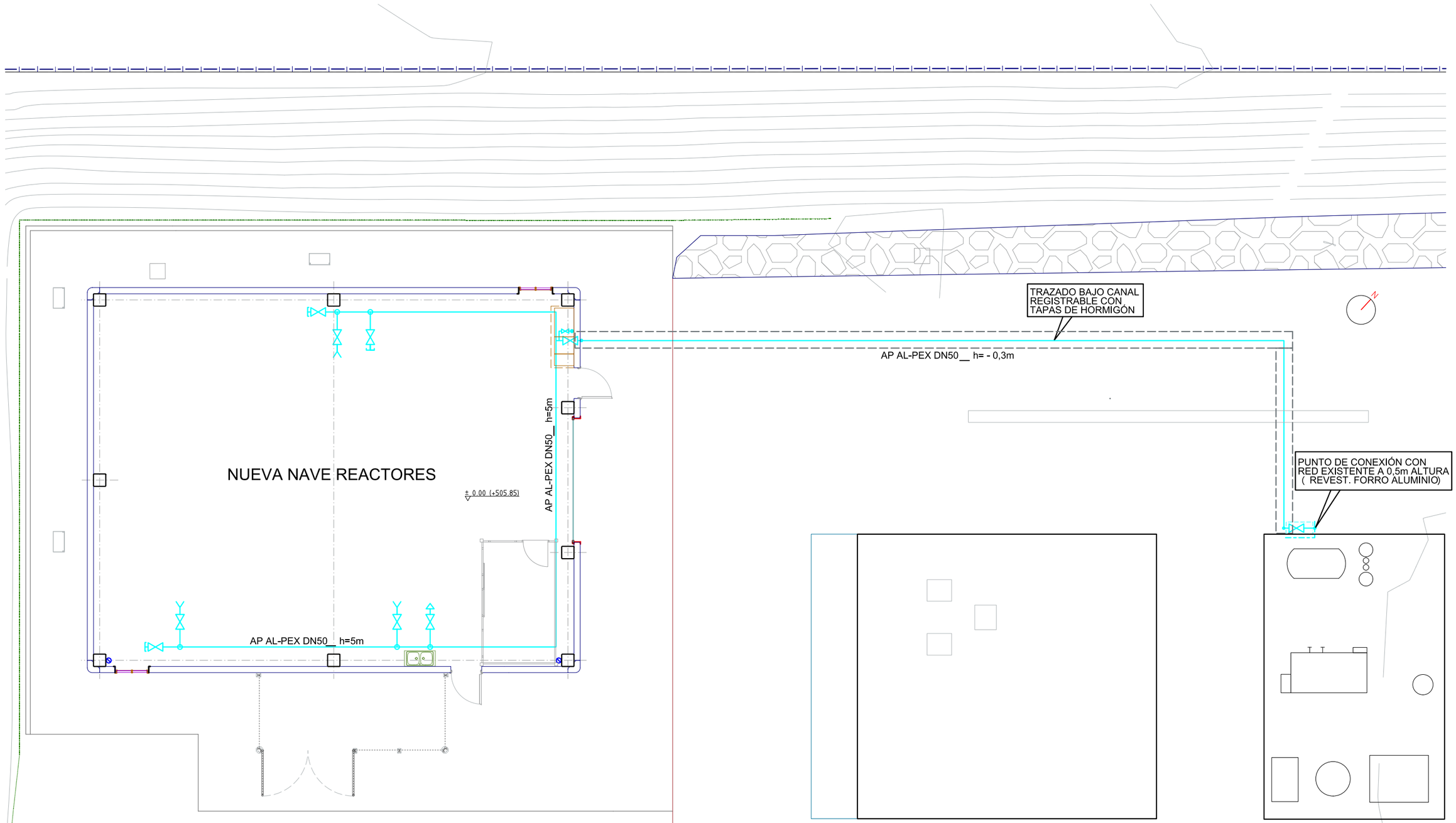
IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277369 / ipsing@ips-cien.com

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Emiliagaña 28, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

CENER BIO2C Centro de Biotecnología y Bioenergía	IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales	M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3942	VISADO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AOIZ		La Ingeniera Técnica Industrial	Nº: 2022-291-0 Fecha: 14/2/2022
ZA797/POC	EXTRACCIONES		GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XXZFBUEFZ3
ZA797-POC-27_EXT	Escala: 1/50	3/02/2022	





LEYENDA INSTALACIÓN AGUA POTABLE

- TUBERÍA TUBERÍA MULTICAPA UNE-EN-ISO 21003 CON COQUILLA AISLANTE AUTOADHESIVA ARMAFLEX SH
- BAJANTE A PUNTO CONSUMO CON TUBO AL-PEX DN25 + 1 LLAVE ESFERA EN PICAJE 3/4" PN16
- BAJANTE A PUNTO MANGUERA CON TUBO AL-PEX DN25 + 1 LLAVE ESFERA 3/4" PN16 EN PICAJE + 1 IDEM EN TOMA + TOMA RÁPIDA MANGUERA DE LATON 3/4"
- BAJANTE A MÁQUINA CON TUBO AL-PEX DN255 + 1 LLAVE ESFERA 1" PN16 + TAPON A 4m DE ALTURA
- LLAVE DE ESFERA DN 40 PN16
- PUNTO DE VACIADO DN1/2"

ZA797/POC

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

RED AGUA POTABLE

ZA797-POC-28__AP

Escala: 1/125

Fecha: 14/2/2022

Nº: 2022-291-0

VISADO

COLEGIO OFICIAL GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

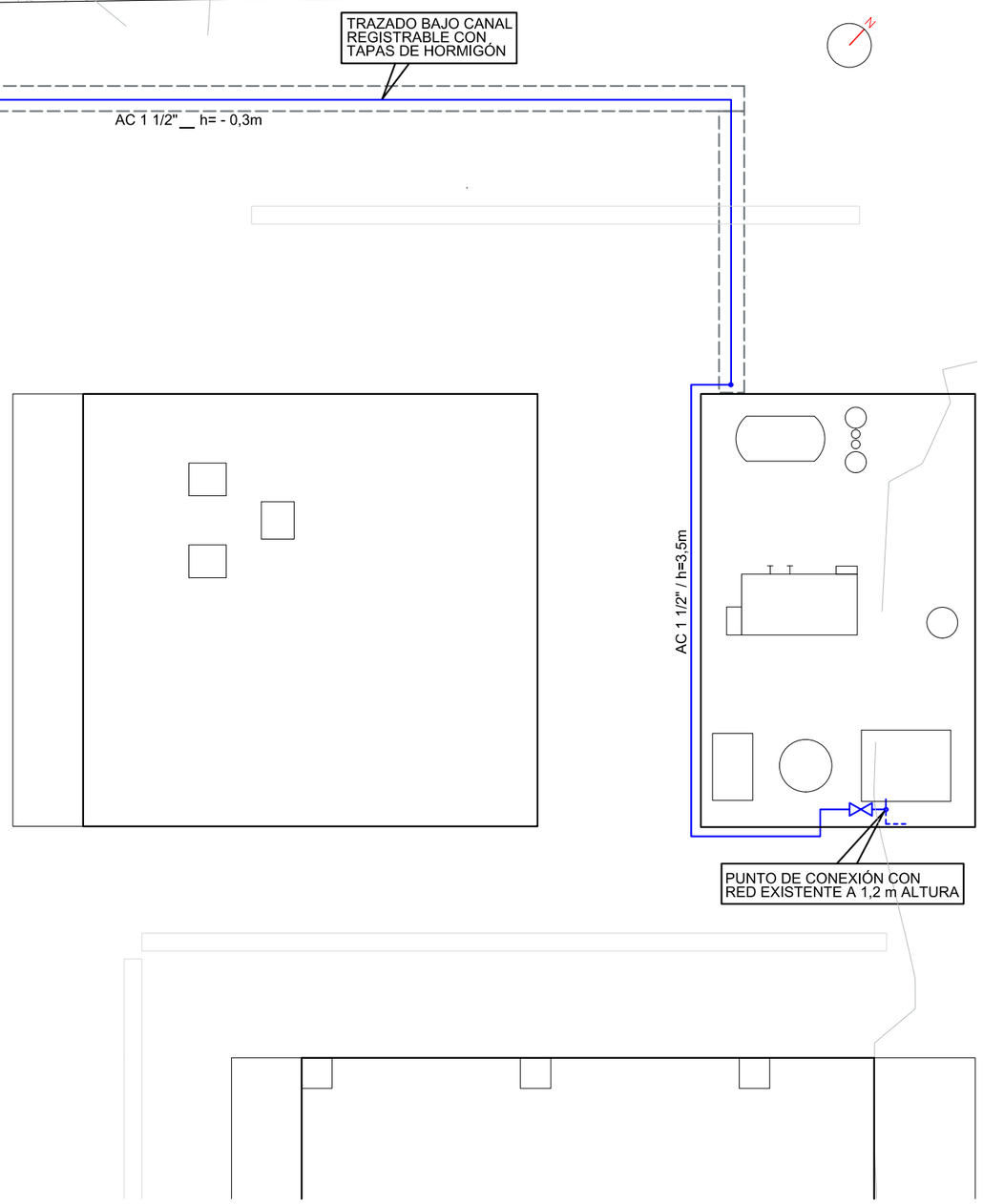
http://visado.citnavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEFZ3

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3907

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Emilagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948/27736971 ipsing@ips-dam.com





LEYENDA INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO

- TUBERÍA ACERO NEGRO ESTIRADO EN 10255 Serie M y tipo L2 1 1/2" - AIRE COMPRIMIDO 8 bar
- BAJANTE A TOMA CON TUBO ACERO PINTADO 1" + LLAVES ESFERA DN25 PN16 EN PICAJE + LLAVE Y DOBLE TOMA RÁPIDA LATON 3/8" (confirmar modelo)
- LLAVE DE ESFERA DN40 PN16
- PUNTO DE VACIADO DN1/2"

ZA797/POC

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

RED AIRE COMPRIMIDO

ZA797-POC-29-AC

Escala: 1/125

Fecha: 14/2/2022

N.º: 2022-291-0

VISADO

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz – Colegiada nº 3900

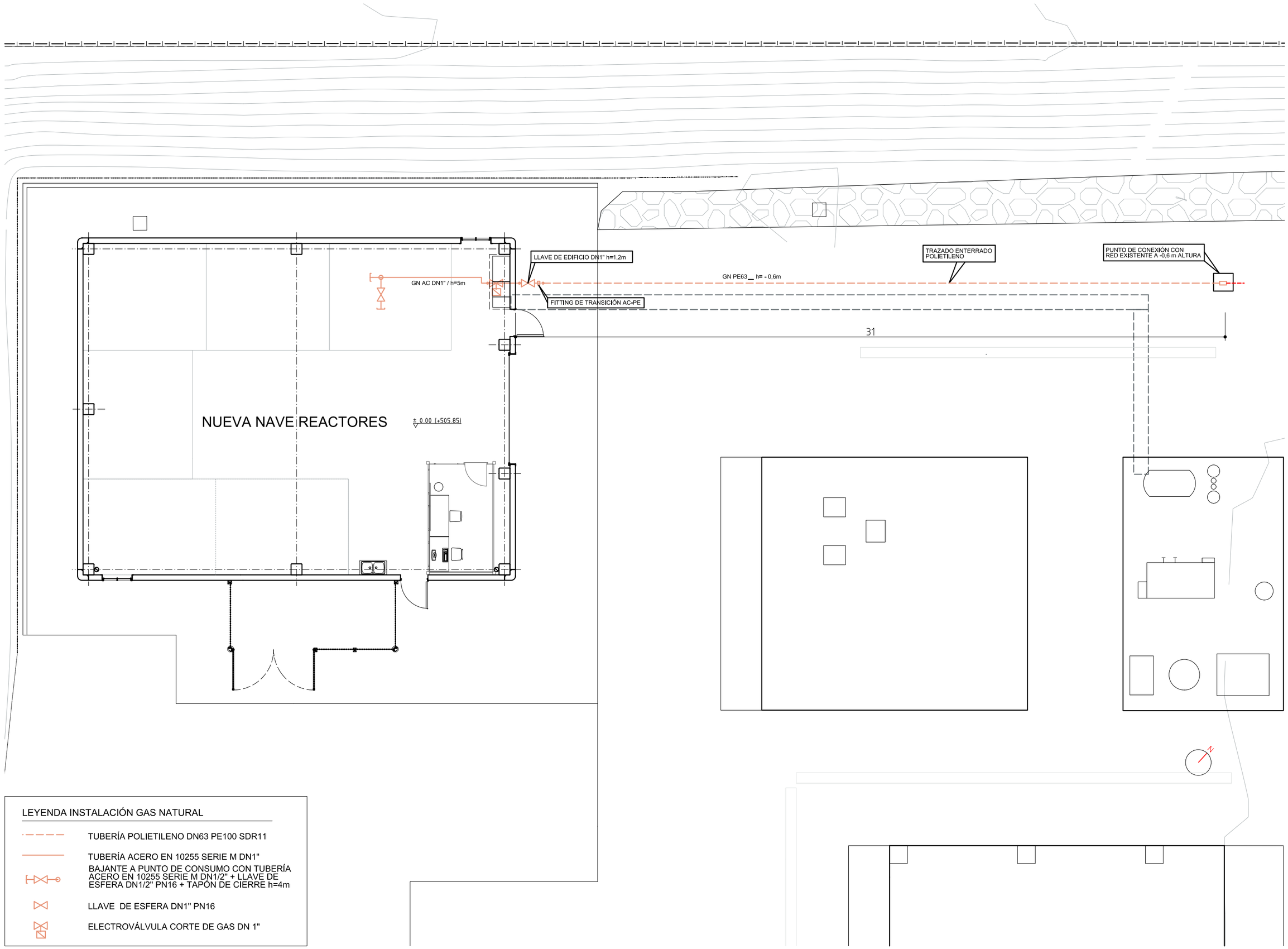
COLEGIO OFICIAL GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.ctinavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEFZ3

CENER BIO2C Centro de Biomasa y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios: Emtagalia 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.jmg@ips-cden.com



ZA797/POC

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

RED GAS NATURAL

ZA797-POC-30-GN

Escala: 1/125

/01/2022

Fecha: 14/2/2022

N.º: 2022-291-0

VISADO

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEFZ3

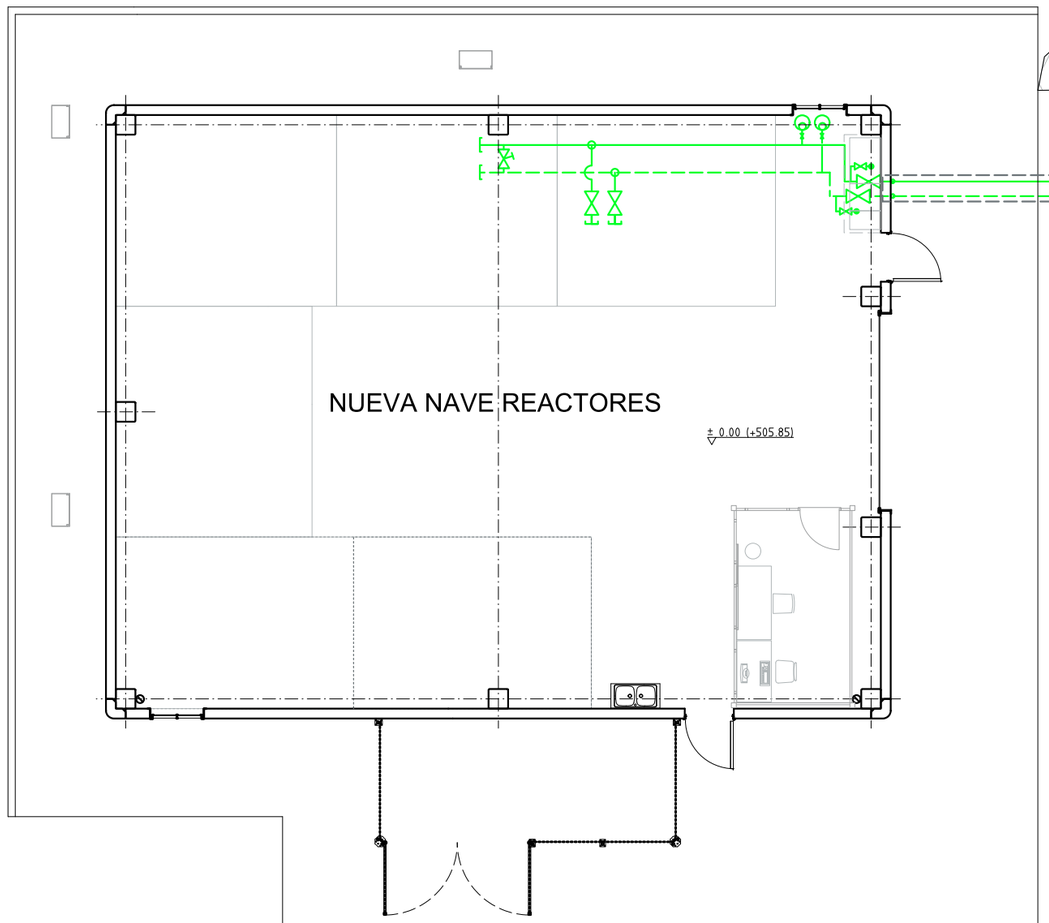
La Ingeniera Técnica Industrial

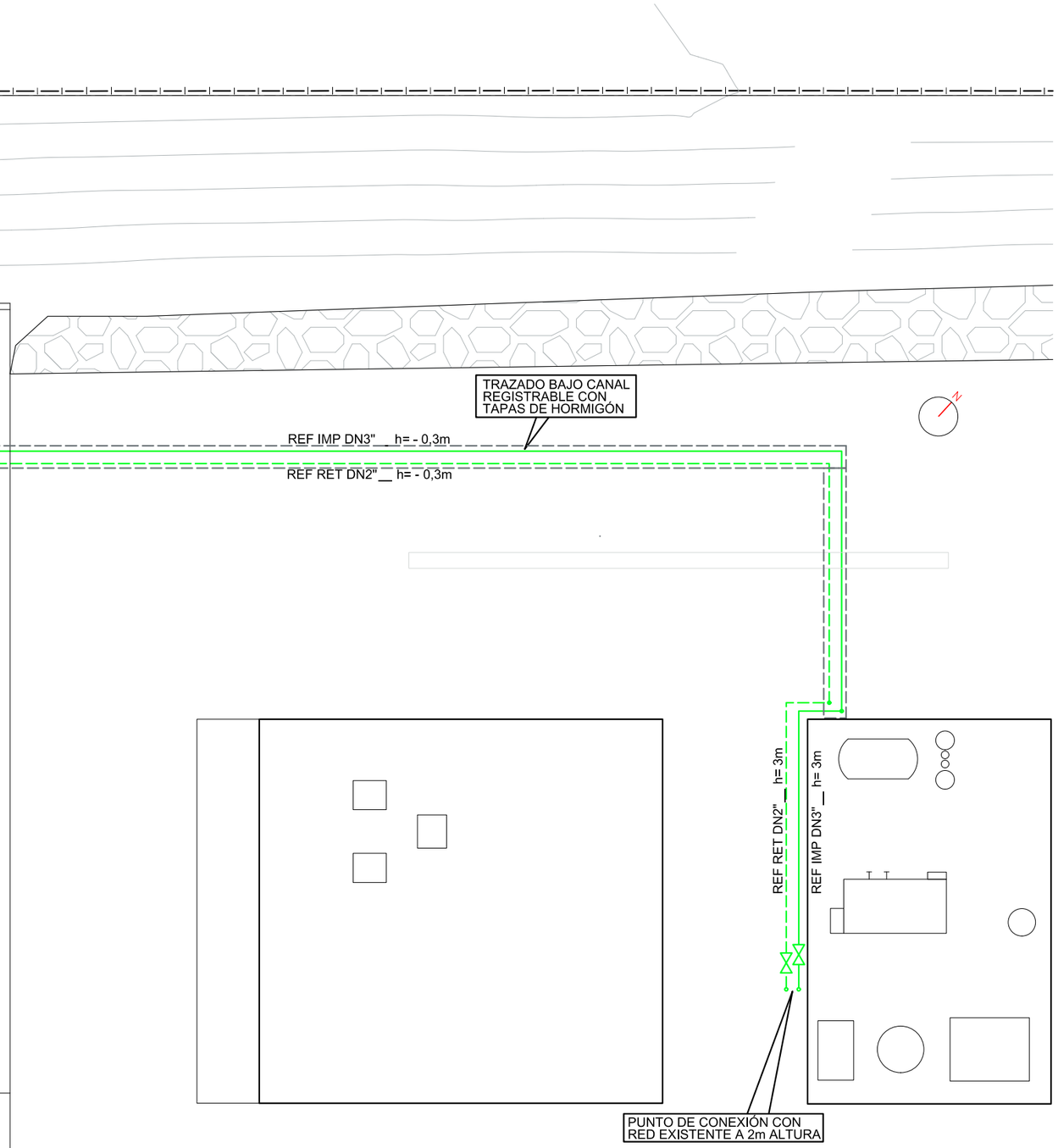
M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3900

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948/27736997 ipsJing@ips-dan.com

CENER BIO2C Centro de Biomasa y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales





LEYENDA INSTALACIÓN AGUA REFRIGERADA

- TUBERÍA ACERO NEGRO DN3" + ALUTEC 30mm
- TUBERÍA ACERO NEGRO DN2" + ALUTEC 30mm
- LLAVE DE ESFERA PN16
- BAJANTE A MÁQUINA CON TUBO ACERO NEGRO DN2" + 1 LLAVE ESFERA 2" PN16 + TAPON A 4m DE ALTURA
- PUNTO DE VACIADO DN1/2"
- PURGADOR AUTOMÁTICO

ZA797/POC

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

RED AGUA REFRIGERADA

ZA797-POC-31-REF

Escala: 1/125

Fecha: 14/2/2022

Nº: 2022-291-0

VISADO

/01/2022

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEFZ3

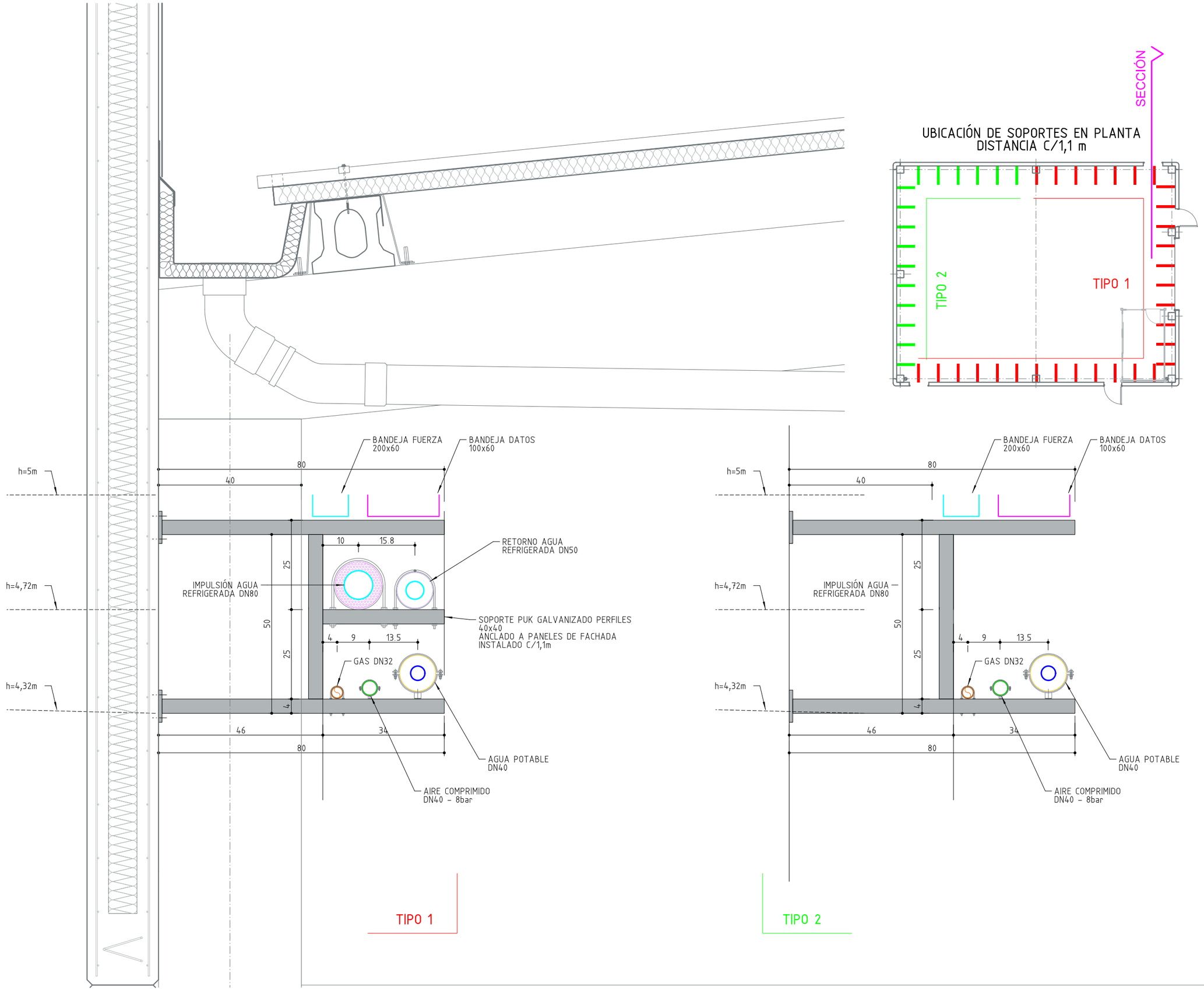
La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3900 - Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA - Tfno: 948/277369 / ipsing@ips-dam.com

IPS INGENIERÍA

CENER BIO2C Centro de Biocombustibles y Bioenergía

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL PARA NAVE DE REACTORES TERMOQUÍMICOS DE CENER EN AÓIZ

ZA797/POC

DETALLES SOPORTERÍA E INSTALACIONES

7/01/2022 | Escala: 1/10 | ZA797-POC-32-SOP

Fecha: 14/2/2022

N°: 2022-291-0

VISADO

COLEGIO OFICIAL GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/D6X1Z1XYZFBUEF23

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz - Colegiada nº 3947

CENER BIO2C

IPS INGENIERÍA

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1ºC 31008 PAMPLONA Tfno: 948277369 / ipsing@ipsingenieria.com