

## FIRMAS ELECTRÓNICAS

Firma Colegiado

Firma Colegiado

Firma Colegio

Firma Colegio

Firma Organismo

Firma Organismo

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE  
ARAGÓN, NAVARRA Y PAÍS VASCO

 **VISADO V202400757**  
**Electrónico** Expediente nº: E202400345

**Autores**  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única coiaanpv.e-gestion.es, mediante el CSV:  
**FVAVUBUA3AGLZNUV**  
30/07/2024  
<https://coiaanpv.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVAVUBUA3AGLZNUV>

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Proyecto de Actividad:

**INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE  
EMPLEO UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4  
DEL POLIGONO INDUSTRIAL CANTABRIA  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO  
(LA RIOJA)**

Promotor:

**MANUTEX WINE, S.L.U.**

Ingeniero Agrónomo:

**Dn. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**  
Colegiado Nº 589

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón,  
Navarra y País Vasco

Logroño, Julio de 2024  
Ref. R 1133-1.

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



José Esteban Llop Ruiz

INGENIERO AGRÓNOMO

**D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**, INGENIERO AGRÓNOMO, con N.I.F. 16.513.723-E, Colegiado con el N° 589 en el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco, con sede en la C/ Teniente Coronel Valenzuela, 5 - 4º de Zaragoza, Técnico al servicio de la empresa **LLOP INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, S.L.** con C.I.F. B-31747892 y domicilio social en C/ Calderería, nº 24- bajo C.P. 31200, Estella (Navarra), a efectos de presentación ante la Administración del presente Trabajo:

**“PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)”**

solicitado por MANUTEX WINE, S.L.U., con C.I.F. B-26/325316 y domicilio a efecto de notificaciones en Polígono Industrial Cantabria. c/ Soto Galo, Nº 16. CP. 26009 de Logroño (La Rioja).

En calidad de autor del Trabajo que se adjunta:

**DECLARAN BAJO JURAMENTO:**

No ostentar la condición de Funcionarios o Contrato Laboral o Administrativo de cualquiera de las Administraciones públicas.

**LOGROÑO, JULIO DE 2024  
EL INGENIERO AGRÓNOMO**



**JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-geston.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



# ÍNDICE

Pág.

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
1.1	AGENTES.....	1
1.2	NATURALEZA DEL PROYECTO .....	1
1.3	EMPLAZAMIENTO.....	1
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
2.1	BASES DEL PROYECTO .....	3
2.2	CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.....	3
2.3	CONDICIONANTES DEL MEDIO .....	3
2.3.1	Leyes, reglamentos y normas de aplicación .....	3
2.3.2	Condicionantes físicos.....	4
2.3.3	Otros condicionantes del medio .....	5
2.4	SITUACIÓN ACTUAL.....	5
2.4.1	Actividad actual .....	5
2.4.2	Construcciones existentes.....	5
<b>3</b>	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO .....</b>	<b>9</b>
3.1	INGENIERÍA DEL PROCESO.....	9
3.1.1	Descripción de la actividad.....	9
3.1.2	Plantilla y turnos de trabajo .....	9
3.1.3	Equipamiento.....	10
3.2	INGENIERÍA DE LAS OBRAS .....	11
3.2.1	Instalación eléctrica de BT. ....	11
3.2.2	Instalación de Medidas de Protección Contra Incendios. ....	12
3.2.3	Acondicionamiento de vestuarios.....	13
3.2.4	Traslado de medios productivos. ....	13
<b>4</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERACIONES FINALES.....</b>	<b>14</b>

## ANEJOS

- Anejo 01 REQUISITOS AMBIENTALES
- Anejo 02 PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO (RD 2267/2004).
- Anejo 03 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.
- Anejo 04 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDs.
- Anejo 05 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.
- Anejo 06 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo 07 INSTALACIÓN ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-geston.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





# ÍNDICE

Pág.

## PLIEGO DE CONDICIONES

## PRESUPUESTO

MEDICIONES  
MEDICIONES Y PRESUPUESTO  
RESUMEN PRESUPUESTO

## PLANOS

- 01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- 02 ESTADO ACTUAL.
- 03. PLANTAS GENERALES, COTAS SUPERFICIES Y ALMACENAMIENTO.
- 04. ASEOS- VESTUARIOS Y SALA DE DESCANSO EN PLANTA 0.00. PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES.
- 05. OFICINAS EN ENTRESUELO. PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES.
- 06. ASEOS-VESTUARIOS EN PLANTA 0.00. INSTALACIONES DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y EXTRACCIÓN.
- 07.1 INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO.
- 07.2. INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO. ESQUEMA UNIFILAR I. (1 de 3).
- 07.3. INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO. ESQUEMA UNIFILAR II. (2 de 3).
- 07.4. INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO. ESQUEMA UNIFILAR III. (3 de 3).
- 08.1 MEDIDAS CORRECTORAS I, RECORRIDOS DE EVACUACIÓN, ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y DETECCIÓN.
- 08.2. MEDIDAS CORRECTORAS II, EXTINTORES Y BIE´S.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



## 1 OBJETO DEL PROYECTO

### 1.1 AGENTES

Promotor:

**MANUTEX WINE, S.L.U.**, con C.I.F. B-26/325316 y domicilio a efecto de notificaciones en Polígono Industrial Cantabria. c/ Soto Galo, Nº 16. CP. 26009 de Logroño (La Rioja).

Autor:

**D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ, INGENIERO AGRÓNOMO**, con N.I.F. 16.513.723-E, Colegiado con el Nº 589 en el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco, con sede en la C/ Teniente Coronel Valenzuela, 5 - 4º de Zaragoza, Técnico al servicio de la empresa **LLOP INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, S.L.** con C.I.F. B-31747892 y domicilio social en C/ Calderería, nº 24- bajo C.P. 31200, Estella (Navarra), a efectos de presentación ante la Administración del presente Trabajo.

### 1.2 NATURALEZA DEL PROYECTO

Se recibe por parte del Promotor el encargo de la redacción de un Proyecto para definir, cuantificar, presupuestar y representar gráficamente la instalación de un centro especial de empleo para personas con discapacidad que centrará su actividad en la manipulación, composición, relleno o fabricación de cualquier artículo en base a cajas de cartón o termoconformado de plásticos, en la edificación existente en Calle Los Almendros, Nº4 del Polígono Industrial Cantabria, en Logroño (La Rioja), con el fin de contemplar aquellas circunstancias y consideraciones que deben ser tenidas en cuenta, a la luz del estricto cumplimiento de la legislación vigente en cualquier ámbito que la misma fuese de aplicación.

### 1.3 EMPLAZAMIENTO

El centro especial de empleo estudiado en el presente documento, estará emplazado en un conjunto de naves ubicadas en c/ Almendros nº 4, con el fin de realizar el proceso productivo y el almacenaje de material, que cuenta con 6.101,11 m<sup>2</sup> construidos entre planta baja, 284.86 m<sup>2</sup> en planta entresuelo y en baja+1, además de 1.445,53 m<sup>2</sup> en sótano, todo ello en una parcela de 11.989 m<sup>2</sup>.

Dirección	UTM30 (ETRS 89)	Referencia Catastral	Superficie Parcela
Calle los Almendros Nº 4	X: 548165; Y: 4702579 Ç	8427901WN4082N0001HR	11.989m².

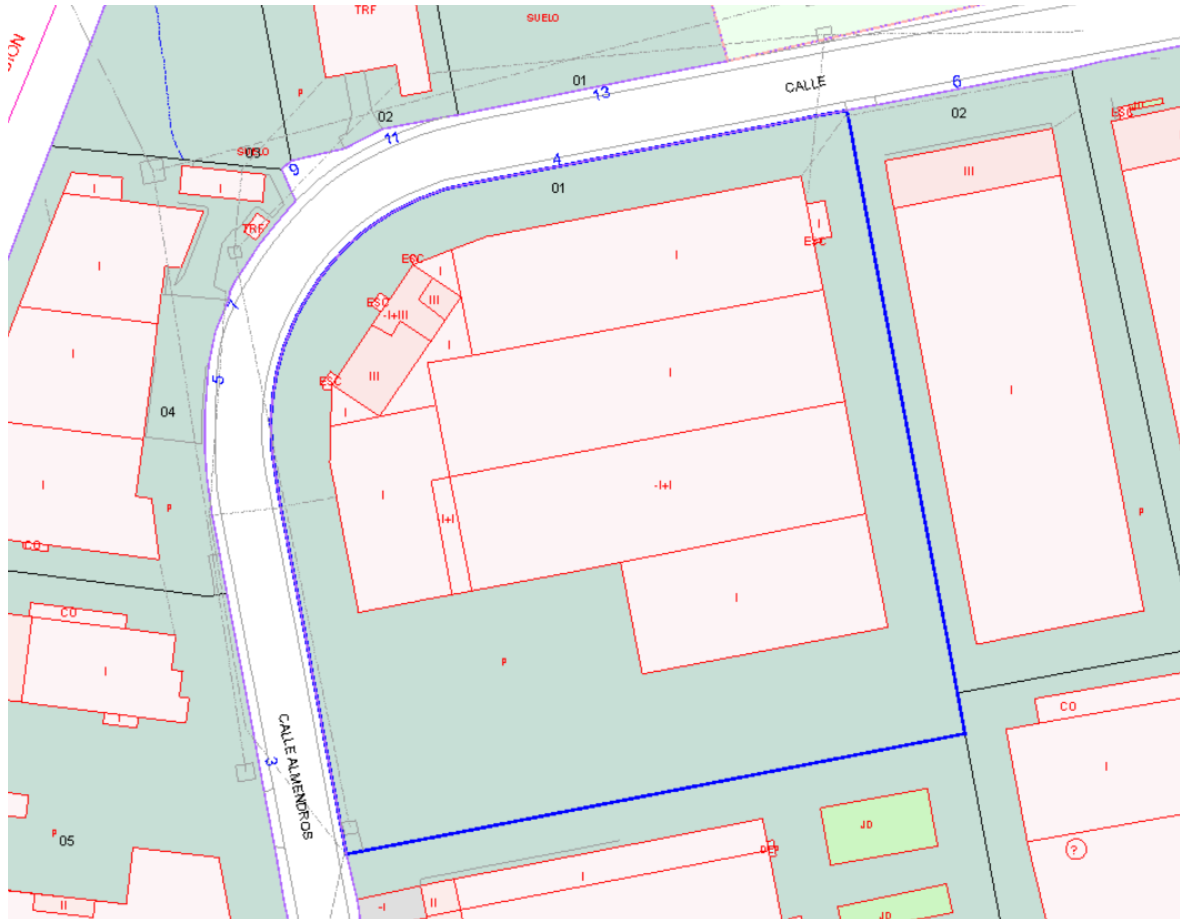


Imagen catastral de la parcela y su entorno.

En los planos adjuntos, se puede observar con mayor exactitud el emplazamiento de la parcela y la edificación en la que se desarrollará la actividad descrita en el presente documento.

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



## 2 ANTECEDENTES

### 2.1 BASES DEL PROYECTO

MANUTEX WINE, S.L. es una empresa ubicada en el Polígono Industrial Cantabria C/ Soto Galo nº16, de Logroño (La Rioja), dedicada a la manipulación, composición o rellenado de cualquier artículo, fundamentalmente vino en base a cajas de cartón o termoconformado de plásticos a través del compromiso social de implantar un centro especial de empleo para personas con discapacidad.

### 2.2 CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

Los condicionantes solicitados por el promotor se han basado en la distribución de zonas de producción/manipulación y de almacenamiento en base a la máxima capacidad prevista de materiales. Se hará uso exclusivamente de las zonas indicadas en planos de la planta baja y planta entresuelo. Dejando sin uso tanto la planta sótano como la primera completas, además de un área de 528,45 m<sup>2</sup> en planta baja.

### 2.3 CONDICIONANTES DEL MEDIO

#### 2.3.1 Leyes, reglamentos y normas de aplicación

##### **Normativa Urbanística:**

- Adaptación del Plan General de Ordenación Urbana de Logroño de 1985 a la Ley de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja de 1998 que se aprobó definitivamente el 15 de enero de 2002.

##### **Normas sobre Edificación e Instalaciones:**

- CTE - Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

### Normativa Ambiental:


- Decreto 29/2018, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo del Título I “Intervención Administrativa” de la Ley 6/2017, de Protección del Medio Ambiente de La Rioja.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Decreto 55/2001, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley 5/2000, de 25 de octubre, de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de La Rioja.
- 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.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Decreto 4/2006, de 13 de enero, regulador de las actividades de producción y gestión de residuos.

### Normativa sobre Seguridad e Higiene Laboral:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.

#### 2.3.2 Condicionantes físicos

No existen otros condicionantes físicos que afecten a la redacción del presente Proyecto salvo los derivados de implantar la actividad en una edificación existente.

 VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	30/7 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
---	--------------	---

### 2.3.3 Otros condicionantes del medio

No existen otros condicionantes del medio objeto de mención a la redacción del presente Proyecto.

## 2.4 SITUACIÓN ACTUAL

### 2.4.1 Actividad actual

El establecimiento objeto de este proyecto en C/Almendros nº4, en la actualidad se encuentra parcialmente ocupado por una actividad de almacén asociada a una bodega, si bien esta actividad se verá sustituida totalmente por la aquí descrita.

Por otro lado, cabe destacar que MANUTEX WINE, S.L.U. viene desarrollando su actividad desde 2018 como Centro Especial de Empleo en una parcela cercana a la estudiada C/Candado, Nº8, pero que no cuenta con la capacidad de negocio y las necesidades actuales por lo que la dirección de la sociedad ha decidido llevar a cabo el traslado de la actividad a este nuevo establecimiento.

### 2.4.2 Construcciones existentes

El establecimiento industrial estudiado se va a implantar en un conjunto de edificaciones situadas en una parcela de 11.660 m<sup>2</sup> de superficie total, en el Polígono Industrial Cantabria de Logroño (La Rioja), cuenta en la actualidad con un conjunto de cinco construcciones comunicadas entre sí y desarrolladas en varias plantas; semisótano, baja, entresuelo y primera con una superficie construida total de 8.044,36 m<sup>2</sup>. Se encuentra totalmente urbanizada en su perímetro, contando con dos puntos de acceso en el vallado que permiten el tránsito circular de los vehículos que acceden a las instalaciones, uno desde la C/ Los Almendros y el otro desde Avenida de Mendavia. Cuenta con acometidas a las redes generales de abastecimiento de agua potable, saneamiento de aguas fecales y pluviales de Polígono industrial y abastecimiento de electricidad en baja tensión mediante un centro de transformación. La construcción se encuentra ocupada en parte por una actividad de almacén de materias primas y producto terminado de una bodega que quedará integrada por la actividad que va a desarrollarse y que se describe en este proyecto.

La construcción actual está formada por un conjunto de naves que forma un establecimiento aislado de cualquier otro colindante. Estas naves aparentemente se edificaron en varias fases, en base a las necesidades de la anterior actividad igualmente de tipología industrial, cuyas dimensiones se pueden comprobar en la documentación gráfica adjunta.

La actividad a desarrollar en el establecimiento dejará sin uso la planta de semisótano (1.445,53 m<sup>2</sup>), la planta primera (248,86 m<sup>2</sup>) y parte de la planta baja (528,45 m<sup>2</sup>). En la planta denominada entresuelo se encontraban las oficinas y espacios administrativos de la anterior actividad. Esta planta tiene acceso desde la calle Los Almendros y comunica mediante una escalera interior con la zona productiva en planta baja.

En planta baja los espacios se desarrollan como grandes diáfanos y comunicados entre sí con pequeños habitáculos destinados a aseos y vestuarios, oficinas de expedición.

La solución constructiva de las naves es a base de estructura metálica pilares, cerchas y correas, si bien no se han podido identificar ya que existe un panel de lana de roca a modo de falso techo. Parte de los pilares se encuentran embebidos en las fachadas y cerramientos de los espacios. El edificio desarrollado en tres plantas donde se implantarán los espacios de oficina, está construido en hormigón armado pilares, vigas y forjados.

La solera es de hormigón y presenta un estado de conservación bueno.

Los cerramientos de fachadas en general son a base de elementos de albañilería enfoscados y pintados tanto por dentro como por fuera, siendo en la fachada de la zona administrativa acabado con ladrillo caravista.

Como ya se ha dicho ninguna de las naves se encuentra adosada a ninguna construcción de parcelas vecinas, por lo que no comparte ni estructura ni materiales de cerramiento ni de cubierta, siendo un establecimiento totalmente independiente y alejado más de 10 m de cualquier otra edificación.


El acceso a las distintas plantas del establecimiento es el siguiente:

Planta Semisótano, acceso desde el exterior por la fachada Este mediante una rampa independiente al resto.

Planta Baja, la planta baja cuenta con accesos en todas sus fachadas, en total 11 puntos de acceso, aunque uno de ellos quedará sin uso ya que accede al área no acondicionada.

Planta Entresuelo, e accede a la misma directamente desde el exterior y a través de la fachada Oeste mediante una escalera con 6 peldaños.

Planta Primera. Se accede a través de las escaleras desde la planta Entresuelo, si bien esta planta no tendrá uso en la nueva actividad.

Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
30/7 2024
VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV] 

En lo que se refiere a la red de saneamiento de esta construcción, las aguas fecales procedentes de los aseos y vestuarios se recogen mediante arquetas y tuberías de PVC y se conducen hasta la red general de saneamiento del polígono. Las aguas pluviales de la cubierta se conducen con canalones y bajantes de PVC hasta el suelo y se recogen mediante arquetas y tuberías de PVC para ser conducidas hasta la red general de saneamiento de pluviales del polígono.

La relación de superficies es la siguiente:

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA PRIMERA		
	SUP. UTIL (m2)	SUP. CONST. (m2)
SIN USO	218,92	248,86

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA ENTRESUELO			
	SUP. UTIL (m2)	SUP. CONST. (m2)	
ACCESO	3,26	238,58	
RECEPCION	16,25		
2 PUESTOS DE TRABAJO ABIERTOS	43,00		
PASO	16,75		
DESPACHO 1 (DIRECCION)	25,60		
DESPACHO 2	18,00		
DESPACHO 3	28,00		
DESPACHO 4	19,70		
SERVIDOR, TELECOM. ETC.	5,85		
OFICINA PRODUCCION	29,00		
OFFICE	16,00		
ASEO MASCULINO	2,70		
ASEO FEMENINO	2,64		
TOTAL	227,75		
SIN USO	8,63		10,28
TOTAL PLANTA ENTRESUELO	236,38		248,86

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA BAJA			
		SUP. UTIL (m2)	SUP. CONST. (m2)
ALMACEN 1	ALMACEN 1	1.547,11	2.268,79
	ZONA DE TRABAJO	601,36	
	ACCESO A VESTUARIOS	7,38	
	VESTUARIO MASCULINO	27,80	
	VESTUARIO FEMENINO	19,74	
	SALA DE DESCANSO	65,37	
			5.645,97



ALMACEN 2	ALMACEN 2	782,06	801,31	
	OFICINA	19,25		
ALMACEN 3	ALMACEN 3		846,13	
ALMACEN 4	ALMACEN 4	1.406,86	1.467,84	
	VESTUARIO 1	14,31		
	VESTUARIO 2	14,31		
	VESTUARIO 3	14,00		
	ASEO 1	10,39		
	ASEO 2	7,97		
	MUELLE	20,00		
TOTAL			5.404,07	
SIN USO	SIN USO 1		442,85	460,94
	SIN USO 2		47,73	53,31
	SIN USO 3		13,65	14,20
TOTAL			504,23	528,45
TOTAL PLANTA BAJA			5.888,30	6.101,11

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA SEMISÓTANO		
	SUP. UTIL (m2)	SUP. CONST. (m2)
SIN USO	1.245,40	1.445,53

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional

30/7  
 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



### 3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### 3.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

##### 3.1.1 Descripción de la actividad

El establecimiento englobará operaciones de manipulación en los espacios definidos al efecto y almacenamientos perfectamente identificados y delimitados.

Las operaciones de manipulación que integran la actividad a desarrollar son:

- Manipulación de elementos para su transformación o posterior utilización.
- Composición de envoltorios, bolsas y paquetes.
- Rellenado de cajas, bolsas o envases
- Conformado de artículos en base a cajas de cartón
- Termoconformado plásticos sobre botellas de vidrio

La manipulación de productos queda identificada en un área de trabajo delimitado por un vallado y con 422,68 m<sup>2</sup> donde se distribuyen los distintos equipos para operaciones de eslivado, emallado, etiquetado, enfajado y/o troquelado además de las mesas de trabajo. Cada operación se puede realizar de forma independiente dependiendo de los encargos de trabajo de los clientes. Por lo que no existe un proceso productivo lineal.

El almacenamiento de materia prima y producto terminado se realizará en los espacios considerados almacenes identificados del 1 al 4 tal y como se refleja en la documentación gráfica.

##### 3.1.2 Plantilla y turnos de trabajo

El número de trabajadores que formará la plantilla de este centro de trabajo y los turnos de trabajo previstos, es el que se expone a continuación:

Plantilla: 40 trabajadores.

Horario: Turno partido de 9:00 a 14:00 h. y 16:30 a 19:30 h.

### 3.1.3 Equipamiento

Los equipos a instalar no son susceptibles de producir riesgos sobre afecciones para el medio ambiente o la seguridad y salud de las personas y sus bienes. No obstante se proponen las siguientes medidas correctoras:

- Todas las máquinas que tengan algún tipo de vibración estarán dotadas de protecciones elásticas antivibratorias.
- Cada máquina contará con su protección específica, de acuerdo con su potencia, ciclo de funcionamiento y características especiales.
- Los receptores eléctricos móviles serán del tipo de seguridad aumentada o estarán dotados de doble aislamiento.
- Las masas metálicas de los receptores eléctricos estarán conectadas a tierra, mediante conductores de iguales características que los conductores activos, al objeto de evitar corrientes estáticas y el peligro de contactos indirectos.

Los equipos con los que se dispondrá para un correcto desarrollo de las actividades descritas son los siguientes:


EQUIPO	Potencia (kw)
Troqueladora STRUMBER	8
Enfajadora (ECOFARD 750EV)	17
Enfajadora	1,3
Etiquetadora	2
Enmalladora x 2	0,5 x 2
Cinta	2
Eslivadora	36
Generador de Vapor	36
Compresor Grande	18
Air Dryer	0,82
Compresor Pequeño	7,5
Envolvedora 1	1,5
Prensa Plástico 1	3
Prensa Plástico 2	5
Envolvedora 2	1,5
Muelle	3

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]


 Agrónomos Autónomos

Además existirán los siguientes equipos de trabajo:

- Transpaleta eléctrica para movimiento de cargas.
- Mesas de trabajo y herramientas manuales.

## 3.2 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

### 3.2.1 Instalación eléctrica de BT.

Tal y como puede apreciarse en la documentación gráfica adjunta, el correcto desarrollo de la actividad proyectada precisa el acondicionamiento de las instalaciones eléctricas según el REBT y las normas de la compañía distribuidora para la instalación de los equipos anteriormente descritos, así como la adaptación del edificio al Real Decreto 2267/2004 por el que se aprueba el reglamento de protección contra incendios en los establecimientos industriales y al Documento Básico Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.

Debido a que es una nave ya construida, la tierra general del edificio es existente, por lo que todas las masas, tales como carcasas y superficies metálicas exteriores, luminarias, estructuras de soporte, cajas de conexión, tubos metálicos de canalización, etc., se conectarán a tierra, efectuando su conexión a las picas por medio de grapas de bronce adecuadas.

En la ejecución se realizará la medición de la resistencia a tierra de la instalación y en el caso de ser insuficiente se instalarán un número de picas tal de acero-cobrizado de  $\varnothing$  14 mm. y longitud 2,00 m. en disposición adecuada para que la resistencia de difusión no supere los 20 Ohm., asegurando de esta forma la reducción de las tensiones de defecto que pudieran aparecer en el caso de fallo de los diferenciales.

Los conductores de protección de puesta a tierra de las masas tendrán las secciones que les correspondan de acuerdo con la tabla indicada en le Inst. ITC-BT-19, presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, y estarán canalizados bajo las mismas condiciones que éstos. Se distinguirán por el color verde-amarillo de las mismas.

Las adaptaciones eléctricas se reflejan en una separada al proyecto para su gestión en los organismos correspondientes de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

### 3.2.2 Instalación de Medidas de Protección Contra Incendios.

Las medidas de protección contra incendios a implantar en el establecimiento industrial estudiado, quedan reflejadas en la documentación gráfica adjunta y justificada en el Anejo 02. En general se instalarán:

Por deseo del promotor se instalará un sistema de detección automática de humos en todas las zonas industriales por lo que se dotará a toda la planta baja.

En las zonas de uso administrativo, se complementará esta instalación con pulsadores de emergencia de manera que se situará, en todo caso, un pulsador junto a la salida de evacuación de la zona administrativa y otro en la zona de vestuarios. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto de estos espacios hasta alcanzar un pulsador no superará los 25 m.

Se dispondrá en todo el establecimiento de alarmas acústicas perfectamente audibles en todo el establecimiento y serán distintas de otras destinadas a otros usos.

El establecimiento estudiado cuenta con cuatro hidrantes perimetrales al edificio, que están conectados a la red municipal, identificados en planos.

Dadas las características del establecimiento industrial y los materiales que se manejan y que constituyen el sector de incendio estudiado, se instalarán extintores de polvo ABC con eficacia mínima 21A al tratarse de un sector con RIESGO INTRÍNSECO BAJO. Teniendo en cuenta la Tabla 3.1 del ANEXO III del *reglamento*, para sectores con RIESGO INTRÍNSECO BAJO será necesario un extintor hasta 600 m<sup>2</sup> y otro más por cada 200 m<sup>2</sup> o fracción en exceso.

Por otro lado, no se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realiza con extintores de nieve carbónica CO<sub>2</sub> con eficacia 89B, de 5 Kg de agente extintor, o bien, con extintores de polvo seco BC o ABC con eficacia mínima 21A -113B de 6 Kg de agente extintor.

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

Por otro lado, se dotará a los distintos espacios industriales de una red de BIE´s conectada a la red de suministro del Polígono Industrial en el que se ubica.

El establecimiento estudiado contará con un sistema de alumbrado de emergencia acorde a los recorridos de evacuación y a las instalaciones de protección contra incendios instaladas.

Por último 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, 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, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### 3.2.3 Acondicionamiento de vestuarios.

Los trabajos de adecuación de la actividad de Centro de Empleo Especial de la instalación comprenden actuaciones identificadas como obra menor que permiten acondicionar aseos y vestuarios adecuados al número de trabajadores previsto en el interior de los edificios. Para ello en la planta baja, junto a la zona de proceso o manipulación y con acceso desde el exterior mediante una puerta existente, se han diseñado dos espacios identificados como aseos vestuarios para ambos sexos, cuya ejecución será a base de tabiquería autoportante de placas de yeso de 15 mm.

Los espacios contarán con inodoros y lavabos dotados de instalaciones de servicio tales como: fontanería, saneamiento y electricidad.

Estos lavamanos dispondrán de agua caliente y fría para lo cual se instalará un termo eléctrico en el falso techo de esa zona y se ampliará la red de fontanería existente. Igualmente se amplía la red de saneamiento existente, con varias arquetas y colectores que conducirán el vertido a la red municipal mediante la instalación actual.

Por otro lado, se procederá a la reforma del aseo existente en el Almacén 4 para que sea adaptado a los trabajadores en silla de ruedas.

### 3.2.4 Traslado de medios productivos.

Una vez realizadas las obras e instalaciones descritas se procederá al traslado y puesta en servicio de los medios productivos e instalaciones existentes en el centro de C/ Candado.

#### 4 PRESUPUESTO

A continuación se describe, de forma resumida, el presupuesto de ejecución al presente Proyecto y que se encuentra recogido en los estadillos adjuntos de Mediciones y Presupuesto.

Asciende el Presupuesto de ejecución por contrata en el presente proyecto, sin la aplicación del I.V.A., a la expresada cantidad de **CIENTOTREINTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.- (#136.456,19 €#).**

Una vez considerado el referido Impuesto sobre el Valor Añadido, asciende el Total de la Inversión prevista en el presente Proyecto, a la expresada cantidad de **CIENTO SESENTA Y CINCO MIL CIENTO ONCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (#165.111,99 €#).**

#### 5 CONSIDERACIONES FINALES

Con lo descrito y en unión de los documentos del Proyecto que se adjuntan, el Técnico que suscribe considera que ha quedado suficientemente definida, descrita y evaluada la actividad a desarrollar y las necesidades previstas para evitar, en la instalación estudiada, efectos no deseables, quedando a disposición de los interesados para aclarar cuantos puntos consideren necesarios.

**LOGROÑO, JULIO DE 2024**  
**EL INGENIERO AGRÓNOMO**



**D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024


VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



# REQUISITOS AMBIENTALES

---

## Anejo 01

 <p>VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]</p>	307 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
--	-------------	---



# ÍNDICE

	Pág.
1 ACTIVIDAD A DESARROLLAR.....	1
2 RUIDOS Y VIBRACIONES .....	2
3 EMISIONES A LA ATMÓSFERA .....	3
4 EMISIONES AL AGUA .....	3
4.1 AGUAS PLUVIALES .....	3
4.2 AGUAS FECALES.....	3
5 EMISIONES AL SUELO .....	4
6 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	4
7 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	4
8 INSTALACIONES RADIATIVAS .....	5

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



## REQUISITOS AMBIENTALES

El presente anejo tiene como objetivo analizar y evaluar los requisitos ambientales de la instalación objeto de estudio, que permitirán identificar los peligros para el medio ambiente o la salud de las personas y estimar su riesgo. Se realiza, a su vez, una propuesta de valores límite de emisión para las sustancias contaminantes que puedan ser emitidas al aire, al agua y al suelo, así como del nivel sonoro exterior producido por la instalación, estableciéndose las medidas específicas para prevenir la contaminación que se pudiera derivar de situaciones de funcionamiento anómalo o accidentes y los programas de control y vigilancia.

### 1 ACTIVIDAD A DESARROLLAR

Como se ha descrito en la Memoria del presente Proyecto, el establecimiento industrial objeto de estudio englobará varias operaciones de manipulación de producto final y un posterior almacenamiento de mercancías previo a su expedición, las operaciones tipo son:

- Manipulación de productos para conformar formatos de presentación o embalaje en los lineales.
- Composición de envoltorios, bolsas y paquetes. Rellenado de cajas, bolsas o envases.
- Conformado de cajas de cartón para distintos artículos.
- Termoconformados plásticos para botellas de vidrio.

Cada actividad se puede realizar de forma independiente dependiendo de las exigencias y condiciones de los clientes en el acabado del producto final. Por lo que no existe un proceso productivo lineal sino distintas operaciones de manipulación para su correcto almacenaje y expedición. Una vez realizada la manipulación del producto se procede a su almacenaje y posterior expedición.

El almacenamiento de materia prima y producto terminado son las partes de la actividad que más superficie ocupan, por lo que se realizará de forma ordenada en los espacios habilitados para ello, e identificados en la documentación gráfica.

Atendiendo a lo establecido en el Decreto 29/2018, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo del Título I “Intervención Administrativa” de la Ley 6/2017, de Protección del Medio Ambiente de La Rioja, las actividades de almacenamiento de vinos se encuentran sometidas a trámite de Licencia Ambiental (Apartado b) punto 24 Almacenamiento de vino.

## 2 RUIDOS Y VIBRACIONES

La actividad a desarrollar se emplazará en una edificación de tipología industrial desarrollada en planta baja (zona industrial), ubicada en la c/ Almendros nº 4 del Polígono Industrial “Cantabria” del Municipio de Logroño (La Rioja). La construcción se sitúa en una finca catalogada como Suelo Urbano Industrial, en el que la tipología y uso dominante es la industria de gran dimensión. Las edificaciones colindantes más próximas se corresponden con actividades industriales o almacenes.

La actividad a desarrollar cumplirá en todo momento las condiciones de valores límite en el medio ambiente exterior y en el interior de locales que se establecen en los artículos 13 y 17 de la *Ordenanza de Protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones en la ciudad de Logroño* (Tipo II. Área acústica uso industrial):

	índices de ruido		
	L <sub>k,d</sub>	L <sub>k,e</sub>	L <sub>k,n</sub>
medio ambiente exterior	65	65	55
medio ambiente interior	55	55	50

Así mismo no se superarán los índices de ruido establecidos en la Tabla B.2 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007.

Considerando que la ubicación de la industria objeto de estudio es un polígono industrial, que queda alejada en más de 400 m. de las primeras viviendas aisladas de la localidad de Logroño (La Rioja), que los vecinos naturales de la instalación son otras industrias y almacenes y la actividad a desarrollar, no es previsible causar molestias por ruidos en el entorno.

### 3 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

La actividad prevista en el presente Proyecto no está incluida en el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero. No obstante, cualquier actividad o instalación industrial, comercial o de servicios, aunque no esté incluida en dicho catálogo deberá respetar las disposiciones y niveles generales de emisión establecidos en el mencionado Real Decreto.

Cabe destacar además, que en la zona administrativa y vestuarios, no se dispondrá de cocinas o similares que den lugar a focos de emisiones a la atmósfera y que la producción de ACS y climatización de estos espacios se realizará mediante equipos con funcionamiento eléctrico.

### 4 EMISIONES AL AGUA

La construcción objeto de estudio cuenta en la actualidad con acometidas a las redes separativas de saneamiento municipal del Polígono Industrial "Cantabria", no modificándose con las nuevas actividades a desarrollar, siendo en todo caso de aplicación lo establecido en el Decreto 55/2001, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley 5/2000, de 25 de octubre, de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de La Rioja.

En este apartado se establecen dos clases de vertidos, para los que a continuación se estudia el tratamiento que recibirá cada uno de ellos. Cabe destacar que la actividad a implantar no genera vertidos de tipo industrial por lo que no contará con red alguna para los mismos.

#### 4.1 AGUAS PLUVIALES

La recogida de las aguas pluviales en la cubierta de la construcción se realiza mediante canalones unidos a bajantes, que se unen mediante tuberías enterradas de PVC a la red de recogida de aguas pluviales de la zona exterior pavimentada, conduciéndose conjuntamente mediante tuberías de PVC enterradas hasta la red general de saneamiento de pluviales del Polígono Cantabria.

#### 4.2 AGUAS FECALES

Las aguas fecales procedentes de los aseos y vestuario, son evacuados a través de arquetas y tuberías de PVC enterradas hasta la red general de saneamiento de fecales del Polígono Cantabria.

## 5 EMISIONES AL SUELO

No será necesaria la remisión de un informe preliminar de la situación del suelo ya que las actividades previstas:

- No está incluida en el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminantes del Suelo del Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.
- No dispondrá de almacenamientos de combustible con un consumo anual medio superior a 300.000 litros y con un volumen total de almacenamiento igual o superior a 50.000 litros.
- No se emplazará en terrenos donde hubiera habido con anterioridad una instalación potencialmente contaminante.
- No se producirán o almacenarán más de 10 Tm./año de sustancias peligrosas.

## 6 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

La actividad que se llevará a cabo en la construcción estudiada no será susceptible, en ningún caso, de generar residuos peligrosos, por lo que no será necesaria la inscripción en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos.

## 7 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

La mayor parte de residuos no peligrosos que se generarán durante el desarrollo de la actividad productiva, son asimilables a urbanos. La totalidad de residuos no peligrosos se almacenarán convenientemente acondicionados y clasificados a la espera de ser retirados por un gestor autorizado.


A continuación se muestra la descripción de los residuos no peligrosos que pueden llegar a generarse en la instalación objeto de estudio, sus códigos LER, procesos generadores de los mismos y de las operaciones finales de gestión, así como las cantidades anuales estimadas:

Descripción	Código LER	Fuente	Cantidad anual	Código Op. gestión
Residuos biodegradables	200108	Oficinas	2 Tm.	Gestor autorizado
Papel y cartón	200101	Embalajes zona industrial y actividad administrativa	5 Tm.	Gestor autorizado
Plástico	200139	Embalajes zona industrial y actividad administrativa	2 Tm.	Gestor autorizado

Habilitación Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



AGRONOMOS

En el caso de que hubiera puntualmente algún residuo que no pudiera asimilarse a sólido urbano se almacenará debidamente acondicionado y clasificado, a la espera de ser retirado con un gestor autorizado.

## 8 INSTALACIONES RADIATIVAS


No existe ningún tipo de instalación radiactiva que sea susceptible de generar algún tipo de radiación en la instalación estudiada.

LOGROÑO, JULIO DE 2024  
EL INGENIERO AGRÓNOMO




D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ



 VISTADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	30/7 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
--	--------------	---

# PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO (RD 2267/2004)


## Anejo 02

 VISADO : V202400757    Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	307 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
--	-------------	---

# ÍNDICE

	Pág.
<b>1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	2
1.2 COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA .....	2
<b>2 INSPECCIONES PERIÓDICAS.....</b>	<b>2</b>
2.1 INSPECCIONES .....	2
2.2 PERIODICIDAD.....	3
2.3 MEDIDAS CORRECTORAS .....	3
<b>3 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES .....</b>	<b>3</b>
3.1 POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN EN RELACIÓN A SU ENTORNO .....	4
3.2 POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO .....	4
<b>4 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....</b>	<b>1</b>
4.1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.....	1
4.1.3 Condiciones del entorno de los edificios .....	2
4.1.4 Condiciones de aproximación de edificios .....	2
4.2 UBICACIONES NO PERMITIDAS DE SECTORES DE INCENDIO CON ACT. INDUSTRIAL .....	2
4.3 SECTORIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	2
4.4 MATERIALES.....	2
4.4.3 Productos de revestimientos .....	3
4.4.4 Productos incluidos en paredes y cerramientos.....	3
4.4.5 Otros productos .....	4
4.5 ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN PORTANTES.....	4
4.5.3 Elementos estructurales con función portante .....	4
Elementos estructurales con función portante .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO..	5
4.6.3 Elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros.....	5
4.6.4 Medianerías o muros colindantes con otros establecimientos.....	5
4.6.5 Fachadas .....	5
4.6.6 Cubierta .....	6
4.6.7 Ventanas y huecos, o lucernarios de una cubierta .....	6
4.6.8 Puertas de paso entre dos sectores de incendio .....	6
4.6.9 Huecos.....	6
4.7 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	6

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestlon.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]




Habilitación Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Profesional

30/7  
 2024



# ÍNDICE

	Pág.
4.7.3 Elementos de la evacuación.....	7
4.7.4 Número y disposición de salidas .....	7
4.7.5 Disposición de escaleras y aparatos elevadores .....	7
4.7.6 Dimensionado de salidas, pasillos y escaleras .....	8
4.7.7 Características de las puertas .....	8
4.7.8 Características de los pasillos .....	8
4.7.9 Características de las escaleras.....	9
4.7.10 Características de los pasillos y escaleras protegidas y de los vestíbulos previos .....	9
4.7.11 Señalización .....	9
4.8 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN .....	9
4.9 ALMACENAMIENTOS .....	10
4.10 INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS.....	10
4.11 RIESGO DE FUEGO FORESTAL.....	10
<b>5 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS... 10</b>	
5.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO .....	10
5.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO .....	11
5.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.....	11
5.4 SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES .....	11
5.5 EXTINTORES DE INCENDIO .....	12
5.6 SISTEMAS DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADAS .....	12
5.7 SISTEMAS DE COLUMNA SECA.....	12
5.8 SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA .....	12
5.9 SISTEMAS DE AGUA PULVERIZADA.....	13
5.10 SISTEMAS DE ESPUMA FÍSICA .....	13
5.11 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR POLVO .....	13
5.12 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS.....	13
5.13 SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	13
5.14 SEÑALIZACIÓN .....	14



**AGRONOMOS**  
AUTÓNOMOS  
de Andalucía

**VISADO : V202400757** Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]

**Habilitación**  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
**Profesional**

**30/7**  
**2024**

## PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO

El objeto del *Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales* consiste en establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que puedan desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

Las Disposiciones Legales que en este aspecto se aplican al establecimiento objeto de estudio son:

- *REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.*
- *REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.*
- *REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y su Documento Básico DB-SI «Seguridad en caso de incendio».*
- *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.*
- *Normas UNE mencionadas en los Reglamentos anteriores y de aplicación en instalaciones de protección contra incendios.*

## 1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

### 1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se aplicarán las exigencias establecidas en el *reglamento* al total del establecimiento industrial objeto de estudio, considerando **un único sector de incendio** desarrollado fundamentalmente en planta baja con usos de producción y almacén, dejando únicamente la zona de usos administrativos en planta entresuelo con salida directa a la calle en cota.

La actividad industrial vinculada al centro especial de empleo se desarrollará de forma íntegra en la planta baja, con excepción de la zona administrativa que queda ubicada en la planta entresuelo de uno de los edificios, con salida independiente y directa al exterior.

- **Establecimiento:** Conjunto de edificios, edificio, zona de éste, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.
- **Sector de incendio:** Espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

### 1.2 COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA

En el establecimiento industrial objeto de estudio coexistirá con la actividad industrial otra de uso administrativo, con la misma titularidad, con una superficie construida de 248,86 m<sup>2</sup>., inferior a los 250 m<sup>2</sup>. establecidos en el artículo 3.b del *reglamento*, por lo que no deberá constituir un sector de incendio independiente respecto a la zona de producción y almacenamiento.

## 2 INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las instalaciones se ajustarán en todo momento a lo estipulado en los artículos 6, 7, 8 y 9 del *reglamento* en cuanto a inspecciones, periodicidad, programas especiales de inspección y medidas correctoras.

### 2.1 INSPECCIONES

El titular del establecimiento deberá solicitar a un organismo de control facultado la inspección de sus instalaciones, en la que se comprobará:

- a) Que no se han producido cambios en la actividad ni ampliaciones.
- b) Que se sigue manteniendo la tipología del establecimiento, los sectores y/o áreas de incendio y el riesgo intrínseco de cada uno.
- c) Que los sistemas de protección contra incendios siguen siendo los exigidos y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo recogido en el Anexo II del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

En establecimientos adaptados parcialmente a este reglamento, la inspección se realizará solamente a la parte afectada.

## 2.2 PERIODICIDAD

Al tratarse de un establecimiento con **riesgo intrínseco bajo**, tal y como se justifica más adelante, la periodicidad con que se realizarán dichas inspecciones no será superior a **cinco años**, según se establece en el artículo 7 del *reglamento*.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del organismo de control que ha procedido a la inspección y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia.

## 2.3 MEDIDAS CORRECTORAS

En el establecimiento habrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas.

## 3 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

- Establecimiento: Conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

### 3.1 POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN EN RELACIÓN A SU ENTORNO

El establecimiento industrial se considera TIPO C, ya que ocupa totalmente un conjunto de edificios adosados entre sí, que están a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías, combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar incendios.

Cabe destacar que el establecimiento industrial está a una distancia mayor de 10 m de cualquier otro colindante ya que los edificios guardan un retranqueo igual o mayor de 10 m. a los límites de su parcela.

### 3.2 POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

El **nivel de riesgo intrínseco** de cada sector o área de incendio definido se evalúa calculando la *densidad de carga de fuego* ponderada y corregida ( $Q_s$ ) de los mismos y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} R_a \text{ (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

- $Q_s$ : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en Mcal./m<sup>2</sup>.
- $G_i$ : masa, en Kg., de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).
- $q_i$ : poder calorífico, en Mcal./Kg., de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- $C_i$ : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- $R_a$ : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.
- $A$ : superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.

Como alternativa a la fórmula anterior, para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta del almacenamiento, se puede emplear la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} R_a \text{ (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

$Q_s$ ,  $C_i$ ,  $R_a$  y  $A$  tienen la misma significación que en la fórmula anterior.

$q_{si}$ : densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en Mcal./m<sup>2</sup>.

$S_i$ : superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego,  $q_{si}$  diferente, en m<sup>2</sup>.

Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot S_i}{A} R_a \text{ (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

$Q_s$ ,  $C_i$ ,  $R_a$  y  $A$  tienen la misma significación que en la fórmula anterior.

$q_{vi}$ : carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup>. de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en Mcal./m<sup>3</sup>.

$h_i$ : altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles (i) en m.

$S_i$ : superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en m<sup>2</sup>.

A continuación se exponen los valores a sustituir en las fórmulas anteriores, tomando como referencia las tablas que aparecen en el ANEXO I del *reglamento* y las características dimensionales del sector de incendio estudiado, así como los usos o almacenamientos previstos.

#### ▪ Zona producción $Q_p$

- $Q_p = 192$  Mcal/m<sup>2</sup>. Se considera el dato de Embalaje de productos alimenticios de la tabla 1,2.
- $S = 422,68$  m<sup>2</sup>. Se considera la superficie útil productiva delimitada por un cerramiento mallado como zona de trabajo, descontando las zonas de paso de carretillas.
- $C_i = 1,00$ . según Tabla 1.1.
- $R_a = 1,50$  según Tabla 1.2.

Sustituyendo estos valores en la fórmula, se obtiene:

$$Q_v = 121.731,60 \text{ Mcal.}$$

▪ **Zona oficinas Q<sub>o</sub>**

- Q<sub>o</sub> = 144 Mcal/m<sup>2</sup>. Se considera el dato de oficinas comerciales de la tabla 1,2.
- S = 202,40 m<sup>2</sup>. Se considera la superficie de la zona administrativa descontando pasillos.
- C<sub>i</sub> = 1,00. según Tabla 1.1.
- R<sub>a</sub> = 1,00 según Tabla 1.2.

Sustituyendo estos valores en la fórmula, se obtiene:

$$Q_v = 29.145,60 \text{ Mcal.}$$

▪ **Zona vestuarios 1, 2 Q<sub>v</sub>**

- Q<sub>v</sub> = 19 Mcal/m<sup>2</sup>. Dato de Guardarropa en armarios metálicos.
- S = 42,14 m<sup>2</sup>. y 34,05 m<sup>2</sup> Se considera la superficie útil total de los vestuarios de la planta.
- C<sub>i</sub> = 1,00. según Tabla 1.1.
- R<sub>a</sub> = 1,00 según Tabla 1.2.

Sustituyendo estos valores en la fórmula, se obtiene:

$$Q_v = 1.447,61 \text{ Mcal.}$$

▪ **Zona comedor de personal Q<sub>p</sub>**

- Q<sub>p</sub> = 72 Mcal/m<sup>2</sup>. Dato de Guardarropa en armarios metálicos.
- S = 65,37 m<sup>2</sup> Se considera la superficie útil de la sala de descanso.
- C<sub>i</sub> = 1,00. según Tabla 1.1.
- R<sub>a</sub> = 1,00 según Tabla 1.2.

Sustituyendo estos valores en la fórmula, se obtiene:

$$Q_v = 4.706,64 \text{ Mcal.}$$

▪ **Almacenamientos:**

Para los distintos almacenes de cajas de vino como producto terminado como para botella vacía, se ha contemplado por un lado la carga al fuego derivada del producto almacenado considerando el valor de la tabla 1.2 para almacenamiento de bebidas bajas o sin alcohol (Q<sub>v</sub>= 30 Mcal/m<sup>3</sup>) y por otro la carga aportada por los materiales de embalaje como son la madera de los palets y el cartón de las cajas de botellas.

- Palets de madera:

Teniendo en cuenta los espacios de almacenamiento previsto se ha calculado el número de palets máximo por zona definida, se contempla que cada palet ocupa 0,96 m<sup>2</sup> y tiene una altura de 0,15 m. siendo apilados como máximo a dos alturas.

Cada uno de estos palets tiene un peso unitario de 20 Kg.

La tabla 1.4 del *reglamento* establece para la madera un poder calorífico de 4 Mcal./Kg. obteniéndose por tanto un poder calorífico total equivalente, para este material.

$q_v = 555,55 \text{ Mcal/m}^3$ . Según los datos expuestos.

$C_i = 1,00$ . Se considera *bajo* según la tabla 1.1. ( $T^a$  ignición de la madera 275 °C).

$h = 0,150 \text{ cms}$ . Se considera una altura.

$R_a = 2$ . Según la tabla 1.2.

▪ **Cajas de cartón en producto terminado:**

Para el cálculo de la carga de fuego aportada por las cajas de botellas de vino almacenadas en palets, se ha considerado que cada palet cuenta con 20 cajas y cada una de ellas pesa 235 gr. lo que supone un contenido total de cartón por palet de 4,7 Kg.

Por otro lado para el cálculo de la carga de fuego aportado por el cartón almacenado en palets se ha considerado que la densidad del cartón ondulado para embalaje tiene un valor medio de 60 Kg/m<sup>3</sup> y cada palet almacenado de cartón ondulado, cuenta con 1 m<sup>3</sup> de cartón.

La tabla 1.4 del *reglamento* establece para el cartón un poder calorífico de 4 Mcal./Kg.

$Q_v = 240 \text{ Mcal/m}^3$  de cartón almacenado. Según los datos expuestos.

$C = 1,00$ . Se considera *bajo* según la tabla 1.1. ( $T^a$  ignición del papel 233 °C).

$R_a = 1,5$ . Según la tabla 1.2.

A continuación se adjuntan a modo de tabla los datos tenidos en cuenta para el cálculo de la carga de fuego del sector de incendios y del establecimiento industrial, teniendo en cuenta las actividades desarrolladas y la capacidad máxima de almacenamiento según los espacios a razón de:

Nº	Producto almacenado	Cantidad de palets
Almacén 1	Bebidas bajas o sin Alcohol	1664 palets
Almacén 2	Bebidas bajas o sin Alcohol	668 palets
Almacén 3	Cartón ondulado y cajas de madera	276 palets de cartón 100 palets cajas madera
Almacén 4.	Botellas vacías.	1094 palets

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-geston.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





Actividad o material produccion mas almacén	Tabla 1.2	qs (Mcal/m2)	qv (Mcal/m <sup>3</sup> )	Peso Kg	densidad Kg/m3	Poder calorífico Mcal/kg	C	Sup m2	alt m	Ra	Qs Mcal
Producción	Embalaje de productos alimenticios *	192					1,0	422,68		1,50	121.731,84
Oficinas	Oficinas Técnica	144					1,0	202,40		1,00	29.145,60
Aseos y Vestuario 1 masculino	Guardaropa armarios metálicos	19					1,0	42,14		1,00	800,66
Aseos y Vestuario 2 femenino	Guardaropa armarios metálicos	19					1,0	34,05		1,00	646,95
Sala de descanso	Restaurante	72					1,0	65,37		1,00	4.706,64
Almacén 1 de bebidas bajas o sin alcohol	1664 palets* 0,96 m2		30				1,0	1547,11	1,25	1,00	59.904,00
Palet	1664 palets			33280	147	4	1,0			2,00	266.240,00
Cajas carton	20 cajas x palet de 235 g			7820,8	38,18	4	1,0			1,50	46.924,80
Almacén 2 de bebidas bajas o sin alcohol	668 palets * 0,96 m²		30				1,0	782,06	1,25	1,00	24.048,00
Palet				13360	147	4	1,0			2,00	106.880,00
Cajas carton	20 cajas x palet de 235 g			3139,6	38,18	4	1,0			1,50	18.837,60
Almacén 3 cartón + madera	276+100							846,13			
Palet				7520	147	4	1,0			2,00	60.160,00
Cajas carton	1 m³ de cartón x palet almacenado				60	4	1,0			1,50	99.360,00
Cajas madera	162 cajas x palet de 500 g			8100	147	4	1,0			2,00	64.800,00
Almacén 4 botella vidrio vacia							1,0	1406,86		1,00	0,00
Palet	1094 palets			21880	147	4	1,0			2,00	175.040,00
Láminas carton	7 laminas x palet de 235 g			1799,63	50	4	1,0			1,50	10.797,78

	1.090.023,87 Mcal
A	5.894,87 m2
Q	184,91 Mcal/m2

Para obtener el valor de la Densidad de Carga de Fuego del establecimiento industrial en su conjunto se emplea la siguiente expresión que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida,  $Q_s$ ,

$$Q_s = \frac{\sum_1^i Q_{zi} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} (\text{Mcal./m}^2.)$$

donde:

$Q_{zi}$ : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada una de las zonas de incendio (i), que componen el establecimiento, en  $\text{Mcal./m}^2$ . En este caso al haberse considerado ya en los cálculos anteriores la superficie en la que se desarrolla cada una de las actividades proyectadas, directamente se empleará el valor en Mcal.

$A_i$ : superficie construida de cada una de las zonas de incendio (i) que componen el edificio, en  $\text{m}^2$ .

Según consta en los en los cálculos realizados, la carga de fuego del edificio es de 1.090.023,87Mcal. sobre una superficie construida de 5.894,87  $\text{m}^2$ ., por lo que considerando los datos expuestos, la densidad de carga de fuego de este establecimiento industrial es la siguiente:

$$Q_s = 184,91 \text{ Mcal/m}^2$$

Teniendo en cuenta este valor y lo dispuesto en la Tabla 1.3 se considera tanto el establecimiento industrial como el sector de incendio estudiado, como de RIESGO INTRÍNSECO BAJO - NIVEL 2.

## 4 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

### 4.1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

#### 4.1.3 Condiciones del entorno de los edificios

En los sectores de incendio estudiados no existirá una evacuación descendente mayor de 9,00 m., ya que se desarrolla totalmente en planta baja, ni constituye una zona edificada limítrofe o interior a áreas forestales, al ubicarse en una zona industrial, por lo que no serán de aplicación las condiciones expuestas en el punto A.1. ni en el apartado 10 del Anexo II del *reglamento*.

#### 4.1.4 Condiciones de aproximación de edificios

Los viales de aproximación hasta el establecimiento industrial, así como los espacios de maniobra, cumplen las condiciones siguientes:

- 1ª. Anchura mínima libre: > 5,00 m.
- 2ª. Altura mínima libre o gálibo: > 4,50 m.
- 3ª. Capacidad portante del vial: > 2.000 Kp/m<sup>2</sup>

#### 4.2 UBICACIONES NO PERMITIDAS DE SECTORES DE INCENDIO CON ACT. INDUSTRIAL

No existe ninguna restricción en cuanto a la ubicación del sector de incendio definido, dado que no cumple ninguna de las condiciones marcadas en el punto 1 del ANEXO II del *reglamento*.

#### 4.3 SECTORIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Teniendo en cuenta lo establecido en la Tabla 2.1 del ANEXO II, para los sectores de incendio dentro de establecimientos industriales TIPO C con RIESGO INTRÍNSECO BAJO - NIVEL 2, se establece una superficie construida máxima por sector de incendio de 6.000 m<sup>2</sup>., cumpliéndose este requisito en el sector proyectado al contar con una superficie construida total de 5.894,87 m<sup>2</sup>. al no considerar las zonas sin uso del edificio, ya que no se permitirá el acceso a estos espacios ni contarán con almacenamiento o actividad.

#### 4.4 MATERIALES

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE 23727:1990.

#### 4.4.3 Productos de revestimientos

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial en suelos serán  $C_{FL-s1}$  (M2) o más favorable y en paredes y techos serán  $C-s3 d0$  (M2), o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas son  $C-s3 d0$  (M2) o más favorables.

Elemento	Descripción	Reacción al fuego
Soleras nave	Hormigón armado	A1 <sub>FL</sub> <sup>(1)</sup>
Suelos oficinas	Suelo cerámico	A1 <sub>FL</sub> <sup>(1)</sup>

(1) Según lo establecido en el apartado 3.5 del ANEXO II del *reglamento* y en el cuadro 1.2-1 del Real Decreto 312/2005.

Elemento	Descripción	Reacción al fuego
Fachada	Albañilería con. enfoscado por ambas caras con mortero.	A1 <sup>(1)</sup>
Fachada	Ladrillo caravista y revestido de mortero. Unidades a base de arcilla u otros materiales arcillosos, con o sin arena, aditivos derivados de un combustible u otros aditivos.	A1 <sup>(1)</sup>
Cubierta	Chapa plegada	A1 <sup>(1)</sup>
Falso techo	Panel de lana de roca	$C-s3 d0$ (M2),

(1) Según lo establecido en el apartado 3.5 del ANEXO II del *reglamento* y en el cuadro 1.2-1 del Real Decreto 312/2005.

(2) Según lo establecido en norma UNE-EN 13501-1:2002..

#### 4.4.4 Productos incluidos en paredes y cerramientos

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C, para los que será suficiente la clasificación  $D-s3 d0$  (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Elemento	Descripción	Reacción al fuego
Fachada	Bloque cerámico de espesor 120 cm. enfoscado por ambas caras con mortero.	A1 <sup>(1)</sup>
Fachada	Ladrillo caravista y revestido de mortero. Unidades a base de arcilla u otros materiales arcillosos, con o sin arena, aditivos derivados de un combustible u otros aditivos.	A1 <sup>(1)</sup>

En el caso estudiado, las capas contenidas en los materiales de construcción empleados, presentan la misma clasificación que la exigida a los revestimientos por lo que no deberán poseer la clasificación EI 30.

#### 4.4.5 Otros productos

Los cables empleados en la instalación eléctrica serán no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

#### 4.5 ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN PORTANTES

- Estructura portante: la constituida por los siguientes elementos de un edificio: forjados, vigas, soportes y estructura principal y secundaria de cubierta.

- Estructura principal de cubierta y sus soportes: la constituida por la estructura de cubierta propiamente dicha (dintel, cercha) y los soportes que tengan como función única sustentarla, incluidos aquellos que, en su caso, soporten además una grúa. A estos efectos, los elementos estructurales secundarios, por ejemplo, correas de cubierta, no serán considerados parte constituyente de la estructura principal de cubierta.

La estabilidad ante el fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, puede determinarse:

1. Mediante la adopción de los valores que se establecen en el ANEXO II del *reglamento*, apartado 4.1 o más favorable.
2. Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

#### 4.5.3 Elementos estructurales con función portante

*La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2 del ANEXO II del reglamento.* Teniendo en cuenta que se trata de un establecimiento TIPO C y UN SECTOR CON RIESGO INTRÍNSECO BAJO, dichos elementos tendrán una estabilidad al fuego mínima R 30 en planta sobre rasante. Si bien atendiendo a la Tabla 2.3 este requisito no se exige a los establecimientos que como éste, cumplen las siguientes premisas:

- Cubierta ligera. Según el CTE DB SI 6.3 “A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.” En el caso estudiado, el cerramiento de cubierta está formado chapa ondulada o fibrocemento con un peso máximo de 0,15 kN/m<sup>2</sup>. < 1 kN/m<sup>2</sup>.
- La cubierta estudiada no está prevista para la evacuación de ocupantes.
- Al tratarse de una cubierta independiente, el colapso de la misma en caso de incendio se producirá hacia el interior de la nave, no provocando daños a edificios próximos, ni comprometiendo la sectorización de incendios implantada, ni compromete la estabilidad de otras plantas inferiores al no existir por desarrollarse toda la construcción en planta baja.

Por lo tanto en el caso estudiado no se considera exigible una resistencia al fuego de la estructura.

#### 4.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

##### 4.6.3 Elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros

*La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto a otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la Tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.*

En el caso estudiado al tratarse de un único sector de incendio no existen elementos constructivos compartimentadores entre sectores.

##### 4.6.4 Medianerías o muros colindantes con otros establecimientos

*La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será como mínimo EI 120 al ser el riesgo bajo y no tener el elemento divisorio función portante.*

En el caso estudiado no existen medianerías colindantes con otros establecimientos al tratarse de sectores de incendio de un establecimiento tipo C.

##### 4.6.5 Fachadas

*Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometan a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de 1,00 metro.*

En el caso estudiado solo hay un sector de incendio.

#### 4.6.6 Cubierta

Cuando una medianería o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo en una franja cuya anchura será igual a 1,00 metro.

No existen en el caso estudiado.

#### 4.6.7 Ventanas y huecos, o lucernarios de una cubierta

No es de aplicación este requisito al haberse definido un único sector de incendio en el establecimiento industrial estudiado.

#### 4.6.8 Puertas de paso entre dos sectores de incendio

No existen en el caso estudiado al haberse considerado un único sector de incendio.

#### 4.6.9 Huecos

No existen en el caso estudiado al haberse considerado un único sector de incendio comunicado al exterior del edificio.

### 4.7 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

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

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100$$

Donde p representa el número de personas estimado que trabajarán, en momentos punta por turno, en la totalidad del establecimiento industrial.

$$P = 1,10 * 40 = 44 \text{ personas}$$

#### 4.7.3 Elementos de la evacuación

El origen de evacuación, recorrido de evacuación, altura de evacuación, rampas, ascensores, escaleras mecánicas, rampas y pasillos móviles y salidas se definen de acuerdo con el Anejo SI A del Código Técnico de la Edificación.

- Origen de evacuación: Es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando los del interior de las viviendas y los de todo recinto o conjunto de ellos comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/10 m<sup>2</sup> y cuya superficie total no exceda de 50 m<sup>2</sup>.

- Recorrido de evacuación: Recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida del edificio. Conforme a ello, una vez alcanzada la salida de planta, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos.

- Salida de edificio: Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro.

#### 4.7.4 Número y disposición de salidas

En cumplimiento del apartado 6.3.2 del ANEXO II del *reglamento*, para establecimientos con sectores de RIESGO INTRÍNSECO BAJO con salidas alternativas (8 en el caso estudiado), la longitud máxima del recorrido de evacuación podrá ser de 50 m.

Tal y como puede apreciarse en la documentación gráfica adjunta, se da cumplimiento a la longitud máxima de los recorridos de evacuación establecidos para el sector de incendio definido en función de su nivel de riesgo intrínseco.

#### 4.7.5 Disposición de escaleras y aparatos elevadores

Las escaleras que formen parte de un recorrido de evacuación, cumplirán lo establecido en el punto 5 del DB-SI 3 del CTE. Al ser el riesgo del establecimiento bajo y la altura de evacuación inferior a 20 m., no deberán ser protegidas.



No existen aparatos elevadores ni escaleras que formen parte de un recorrido de evacuación en el establecimiento estudiado.

#### 4.7.6 Dimensionado de salidas, pasillos y escaleras

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 del DB-SI 3 del Código Técnico de la Edificación:

*Puertas:* La anchura de toda puerta o paso será  $\geq 0,80$  m., teniendo en cuenta que la anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m., ni exceder de 1,23 m. En la construcción proyectada las puertas de paso para peatón tienen un ancho de 0,80 m.

*Pasillos:* La anchura de todo pasillo será  $\geq 1,00$  m, al estar previstos para la evacuación de más de 10 personas.

#### 4.7.7 Características de las puertas

Las características de las puertas situadas en recorridos de evacuación son conforme a lo que se indica en el punto 6 del DB-SI 3 del Código Técnico de la Edificación.

Las puertas previstas como evacuación y las previstas como salidas de edificio son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consiste en un dispositivo de apertura mediante manilla desde el lado del cual provenga dicha evacuación y en el sentido de la misma, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. No será necesario que abran en el sentido de la evacuación al ser la ocupación del establecimiento industrial en todo caso inferior a 50 personas.

#### 4.7.8 Características de los pasillos

Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculos, aunque en ellos podrán existir elementos salientes localizados en las paredes, tales como soportes, cercos, bajantes o elementos fijos de equipamiento, siempre que, salvo en el caso de extintores, se respeta la anchura mínima establecida de 1,00 m.

#### 4.7.9 Características de las escaleras

La escalera situada en la zona de comedor será conforme a lo que se indica en el punto 4 del DB-SU 1 del Código Técnico de la Edificación.

#### 4.7.10 Características de los pasillos y escaleras protegidas y de los vestíbulos previos

No existen en el establecimiento industrial estudiado.

#### 4.7.11 Señalización

La señalización de los medios de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en el punto 7 del DB-SI 3 del Código Técnico de la Edificación:

- Se colocará una señal con el rótulo "SALIDA" indicando, en cada caso, la salida del edificio, definida en la norma UNE 23034:1988.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternancia correcta.
- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal, por lo que aquellas que sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en la Norma UNE 23035-4:2003.

#### 4.8 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

En el caso estudiado y según establece el apartado 7.1 del ANEXO II del reglamento, no será necesario instalar un sistema de evacuación de humos, al tratarse de un sector de incendio con actividades de producción y almacenamiento con riesgo bajo.

#### 4.9 ALMACENAMIENTOS

El almacenamiento que se producirá en el sector de incendio estudiado se realizará directamente sobre el suelo, en los espacios delimitados para ello y con las alturas consideradas.

#### 4.10 INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS

Las instalaciones de los servicios eléctricos y otro tipo de instalaciones de las que pudiera depender la actividad ubicada en el establecimiento industrial estudiado cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

#### 4.11 RIESGO DE FUEGO FORESTAL

El establecimiento industrial se ubica en un polígono industrial alejado de zonas de bosque, por lo que no será de aplicación lo establecido en el apartado 10 del ANEXO II del *reglamento*.

### 5 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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 con lo establecido en el Anexo I del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, y las disposiciones que lo complementa.

#### 5.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO

No será necesaria la instalación de un sistema automático de detección de incendio, al tratarse de un sector de incendio ubicado en un establecimiento TIPO C destinado a actividad de producción-almacenamiento y RIESGO INTRÍNSECO BAJO.

Si bien es deseo del promotor contar con esta instalación en todas las zonas industriales por lo que se dotará a toda la planta baja de una instalación de detección automática de humos.

## 5.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio (pulsadores), en la zona administrativa ya que los almacenamientos contarán con una instalación de detección automática por indicación del promotor.

Los pulsadores deberán tener características, estar situados y llevar marcado CE, de conformidad con las normas EN-54 - 3 y 11. Se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura de entre 80 cm. y 120 cm. Los pulsadores estarán señalizados conforme se indica en el anexo I, sección 2ª del R.D. 513/2017, de 22 de mayo marcado por la norma UNE 23033-1:1981.

De esta manera, se situará, en todo caso, un pulsador junto a la salida de evacuación de la zona administrativa y la zona de vestuarios, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto de estos espacios hasta alcanzar un pulsador no superará los 25 m.

Se dispondrá de alarmas acústicas perfectamente audibles en todo el establecimiento industrial y serán distintas de otras destinadas a otros usos.

## 5.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No será necesaria la instalación de sistemas de comunicación de alarma, al ser la superficie construida del sector de incendio inferior a 10.000 m<sup>2</sup>.

## 5.4 SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES

No será necesaria la instalación de hidrantes exteriores, al tratarse de un sector de incendio de superficie inferior a 6.000 m<sup>2</sup>. con RIESGO INTRÍNSECO BAJO dentro de un establecimiento TIPO C.

El establecimiento estudiado cuenta con cuatro hidrantes conectados a la red municipal, identificados en planos.

## 5.5 EXTINTORES DE INCENDIO

Dadas las características del establecimiento industrial y los materiales que se manejan y que constituyen el sector de incendio estudiado, se instalarán extintores de polvo ABC con eficacia mínima 21A al tratarse de un sector con RIESGO INTRÍNSECO BAJO. Teniendo en cuenta la Tabla 3.1 del ANEXO III del *reglamento*, para sectores con RIESGO INTRÍNSECO BAJO será necesario un extintor hasta 600 m<sup>2</sup> y otro más por cada 200 m<sup>2</sup> o fracción en exceso.

Por otro lado, no se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realiza con extintores de nieve carbónica CO<sub>2</sub> con eficacia 89B, de 5 Kg de agente extintor, o bien, con extintores de polvo seco BC o ABC con eficacia mínima 21A -113B de 6 Kg de agente extintor.

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

## 5.6 SISTEMAS DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADAS

No será necesario proceder a la instalación de sistemas de bocas de incendio equipadas (BIEs), al ser un sector de incendio con RIESGO INTRÍNSECO BAJO dentro de un establecimiento industrial de TIPO C si bien, se dotará a los distintos espacios industriales de una red de BIE's conectada a la red de suministro del Polígono Industrial en el que se ubica.

## 5.7 SISTEMAS DE COLUMNA SECA

No será necesaria la instalación de sistemas de columna seca, al tratarse de un establecimiento TIPO C con RIESGO INTRÍNSECO BAJO y altura de evacuación inferior a 15 m.

## 5.8 SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

No será necesaria la instalación de sistemas de rociadores automáticos de agua, al tratarse de un sector de incendio dentro de un establecimiento TIPO C destinado a actividades de producción-almacenamiento con RIESGO INTRÍNSECO BAJO.

## 5.9 SISTEMAS DE AGUA PULVERIZADA

La configuración del establecimiento industrial, el proceso productivo y la ubicación del riesgo no hace necesario la refrigeración de éste para asegurar la estabilidad de su estructura ni es necesario evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

## 5.10 SISTEMAS DE ESPUMA FÍSICA

No será necesaria la instalación de sistemas de espuma física al tratarse de un sector de incendio donde no es preceptivo dicha instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas (art. 1 del Real Decreto 2267/2004) y no existir áreas en el sector de incendio en las que se manipulan líquidos inflamables.

## 5.11 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR POLVO

No será necesaria la instalación de sistemas de extinción por polvo al tratarse de un sector de incendio donde no es preceptivo dicha instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas (art. 1 del Real Decreto 2267/2004).

## 5.12 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

No será necesaria la instalación de sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos al no corresponderse el sector de incendio estudiado con los casos reflejados en los apartados a) y b) del Punto 15.1 del ANEXO III del *reglamento*.

## 5.13 SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El sector de incendio estudiado contará con un sistema de alumbrado de emergencia acorde a los recorridos de evacuación y a las instalaciones de protección contra incendios.

- La instalación del sistema de alumbrado de emergencia será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación. Dicha iluminación garantizará el alumbrado necesario para permitir una fácil evacuación de personas. Los aparatos instalados sobre las puertas de salida serán de tipo con "señalización", disponiendo de una luz permanente y un adhesivo indicativo de salida.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lux en los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial. También en los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.
- Se ha considerado la colocación de las luminarias de emergencia conforme a la siguiente regla práctica:
  - Dotación: 5 lúmenes/m<sup>2</sup>
  - Flujo luminoso de las luminarias F3 ≥ 30 lúmenes
  - Separación de las luminarias 4h, siendo h la altura a la que estén instaladas las luminarias, comprendida entre 2,00 m y 2,50 m.

#### 5.14 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, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.


Según se indica en el punto 5 del Anexo VII del mencionado Real Decreto, los equipos de protección contra incendios serán de color rojo o predominantemente rojo, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.

El emplazamiento y las características de los equipos de protección contra incendios, se señalará mediante señales de color rojo definidas en la norma UNE 23 033-1.

**LOGROÑO, JULIO DE 2024**  
**EL INGENIERO AGRÓNOMO**



**D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**

 <b>VISADO : V202400757</b> Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	<b>30/7</b> <b>2024</b>	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
--	----------------------------	---



# SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

## Anejo 03



VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]

307  
2024

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

# ÍNDICE

	Pág.
SU1.1 RESBALICIDAD DE LOS SUELOS .....	1
SU1.2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.....	1
SU1.3 DESNIVELES.....	2
SU1.4 ESCALERAS Y RAMPAS .....	2
SU1.5 LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.....	6
SU2.2 ATRAPAMIENTO .....	6
SU2.1 IMPACTO .....	7
SU3 APRISIONAMIENTO.....	8
SU5 SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN .....	8
SU7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO .....	8
SU4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.....	9
SU4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA .....	9
SU6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.....	10
SU8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO RELACIONADO CON LA ACCIÓN DEL RAYO.....	11
SU9 ACCESIBILIDAD .....	11

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]




## SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos durante el uso previsto del mismo, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

<b>SU1.1 Resbaladizidad de los suelos</b>	Zonas de <i>uso Restringido</i>		
	<input type="checkbox"/>	Zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales.	No es de aplicación
	Zonas de <i>uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia</i> (Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)		
			Clase
			NORMA    PROY.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1    1
	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2    2
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores con agentes que reduzcan la resistencia al deslizamiento (zonas uso industrial)	3	
<input type="checkbox"/>	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	
<b>SU1.2 Discontinuidades en el pavimento</b>	Zonas de <i>uso Restringido</i>		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales.	No es de aplicación
	Zonas de <i>uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia</i>		
			NORMA    PROY.
	<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Dif. de nivel < 6 mm    < 6 mm
	<input type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %
	<input type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm
<input type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	
<input type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación		
<input checked="" type="checkbox"/>	Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>En zonas de <i>uso restringido</i></li> <li>En las zonas comunes de los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i>.</li> <li>En los accesos y en las salidas de los edificios.</li> <li>En el acceso a un estrado o escenario</li> </ul>	3    5	

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 30/7/2024  
 Exp : E202400345  
 VISADO : V202400757  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  


**SU 1.3 Desniveles**

**Protección de los desniveles**  No existe en proyecto

<input checked="" type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm
<input type="checkbox"/> Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para $h \leq 550$ mm dif. táctil $\geq 250$ mm del borde

**Características de las barreras de protección**

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> diferencias de cotas $\leq 6$ m.	$\geq 900$ mm	900 mm.
<input type="checkbox"/> resto de los casos	$\geq 1.100$ mm	
<input type="checkbox"/> huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	$\geq 900$ 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 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)	Categoría de Uso: B. Carga uniforme = 2 kN/m <sup>2</sup> . Carga concentrada = 2 kN.
---	---

	NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:		
<input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (ha).	$200 \leq h_a \leq 700$ mm	
<input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	
<input type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50$ mm	

Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

**SU 1.4 Escaleras y rampas**

**Escaleras de uso restringido**  No existe en proyecto

<input checked="" type="checkbox"/> Escalera de trazado lineal		
Ancho del tramo	$\geq 800$ mm	CUMPLE
Altura de la contrahuella	$\leq 200$ mm	CUMPLE
Ancho de la huella	$\geq 220$ mm	CUMPLE
<input type="checkbox"/> Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SU 1.4	
<input type="checkbox"/> Mesetas partidas con peldaños a 45°		
<input type="checkbox"/> Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)		
<input type="checkbox"/> Barandilla en sus lados abiertos		

Figura 4.1 Escalones sin tabica

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



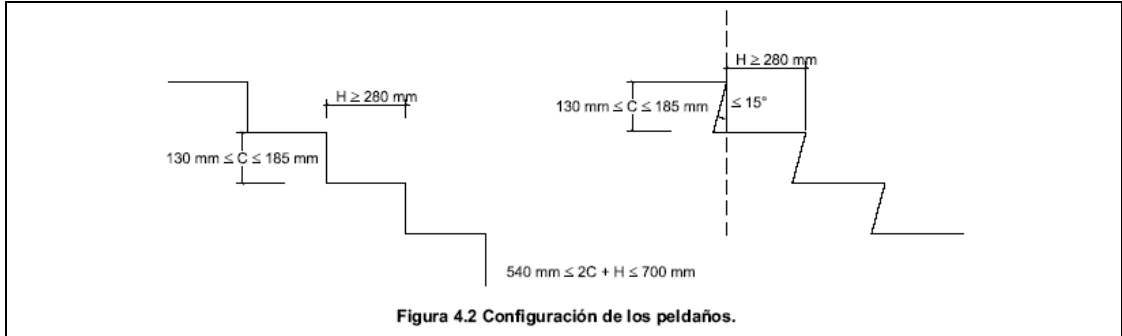
SU 1.4 Escaleras y rampas

**Escaleras de uso general: Peldaños**

No existe en proyecto

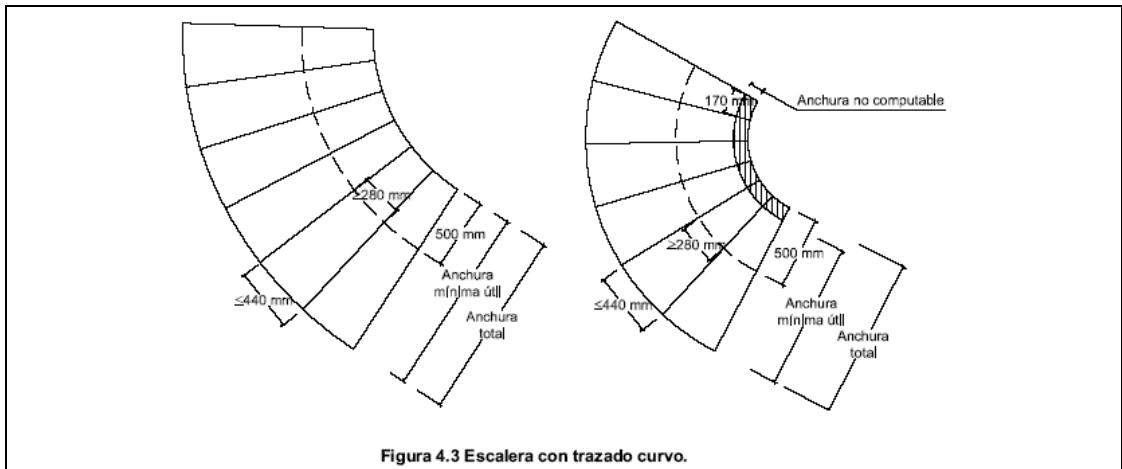
tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	$\geq 280 \text{ mm}$	
contrahuella	$130 \leq H \leq 185 \text{ mm}$	
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	



escalera con trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
huella	H $\leq 280 \text{ mm}$ a $500 \text{ mm}$ del borde int.	
	H $\leq 440 \text{ mm}$ en el lado más ancho	
	H $\geq 170 \text{ mm}$ en el lado más estrecho	



escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	
--	--

escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	
----------------------	--

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



SU 1.4 Escaleras y rampas

**Escaleras de uso general: Tramos**

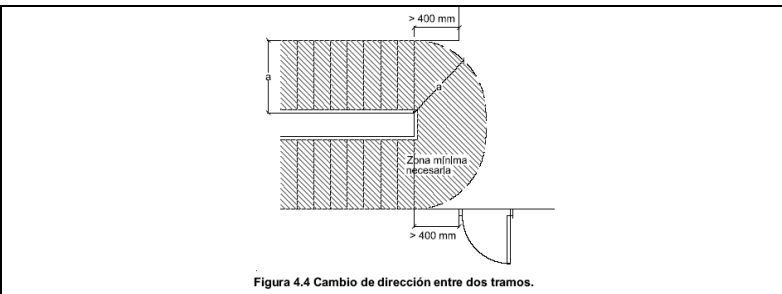
No existe en proyecto

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	
<input type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo	≤ 2,25 m	
<input type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		
<input type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		
<input type="checkbox"/> En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo ≥ huella en las partes rectas	
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
<input type="checkbox"/> pública concurrencia y comercial	1.200 mm	
<input type="checkbox"/> otros	1.000 mm	

**Escaleras de uso general: Mesetas**

No existe en proyecto

<input type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con la misma dirección:		
• Anchura de las mesetas dispuestas	≥ anchura escalera	
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	
<input type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)		
• Anchura de las mesetas	≥ ancho escalera	
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	



**Escaleras de uso general: Pasamanos**

No existe en proyecto

Pasamanos continuo:		
<input type="checkbox"/> en un lado de la escalera	Cuando salven altura ≥ 550 mm	
<input type="checkbox"/> en ambos lados de la escalera	Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R.	
Pasamanos intermedios:		
<input type="checkbox"/> se dispondrán para ancho del tramo	≥ 2.400 mm	
<input type="checkbox"/> separación de pasamanos intermedios	≤ 2.400 mm	
<input type="checkbox"/> altura del pasamanos	900 mm ≤ h ≤ 1.100 mm	
Configuración del pasamanos:		
será firme y fácil de asir		
<input type="checkbox"/> separación del paramento vertical	≥ 40 mm	
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		

Habilitación Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



SU 1.4 Escaleras y rampas

**Rampas**

No existe en proyecto

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Pendiente:	rampa estándar	6% < p < 12%
<input type="checkbox"/>	usuario silla ruedas (PMR)	l < 3 m, p ≤ 10% l < 6 m, p ≤ 8% resto, p ≤ 6%
<input type="checkbox"/>	circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas, exceptuando las discapacitadas	p ≤ 16%
<input type="checkbox"/> Tramos:	longitud del tramo:	
<input type="checkbox"/>	rampa estándar	l ≤ 15,00 m
<input type="checkbox"/>	usuario silla ruedas	l ≤ 9,00 m
<input type="checkbox"/>	circulación de vehículos y de personas en aparcamientos	sin límite
<input type="checkbox"/>	ancho del tramo:	
<input type="checkbox"/>	ancho libre de obstáculos	ancho en función de DB-SI
<input type="checkbox"/>	ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección	
<input type="checkbox"/>	rampa estándar:	
<input type="checkbox"/>	ancho mínimo	a ≥ 1,00 m
<input type="checkbox"/>	usuario silla de ruedas	
<input type="checkbox"/>	ancho mínimo	a ≥ 1200 mm
<input type="checkbox"/>	tramos rectos	a ≥ 1200 mm
<input type="checkbox"/>	anchura constante	a ≥ 1200 mm
<input type="checkbox"/>	para bordes libres, → elemento de protección lateral	h = 100 mm
<input type="checkbox"/> Mesetas:	entre tramos de una misma dirección:	
<input type="checkbox"/>	ancho meseta	a ≥ ancho rampa
<input type="checkbox"/>	longitud meseta	l ≥ 1500 mm
<input type="checkbox"/>	entre tramos con cambio de dirección:	
<input type="checkbox"/>	ancho meseta (libre de obstáculos)	a ≥ ancho rampa
<input type="checkbox"/>	ancho de puertas y pasillos	
<input type="checkbox"/>	ancho de puertas y pasillos	a ≤ 1200 mm
<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	d ≥ 400 mm
<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	d ≥ 1500 mm
<input type="checkbox"/> Pasamanos:	pasamanos continuo en un lado	
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en un lado (PMR)	
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en ambos lados	
<input type="checkbox"/>	altura pasamanos	
<input type="checkbox"/>	altura pasamanos	900 mm ≤ h ≤ 1100 mm
<input type="checkbox"/>	altura pasamanos adicional (PMR)	650 mm ≤ h ≤ 750 mm
<input type="checkbox"/>	separación del paramento	d ≥ 40 mm
<input type="checkbox"/>	características del pasamanos:	
<input type="checkbox"/>	Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir	Tubo continuo

**Escaleras fijas**

No existe en proyecto

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Anchura	400mm ≤ a ≤ 800 mm	
<input type="checkbox"/> Distancia entre peldaños	d ≤ 300 mm	
<input type="checkbox"/> Espacio libre delante de la escala	d ≥ 750 mm	
<input type="checkbox"/> Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	d ≥ 160 mm	
<input type="checkbox"/> Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	400 mm	
<input type="checkbox"/>	protección adicional:	
<input type="checkbox"/>	Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	p ≥ 1.000 mm
<input type="checkbox"/>	Protección circundante	h > 4 m
<input type="checkbox"/>	Plataformas de descanso cada 9 m	h > 9 m

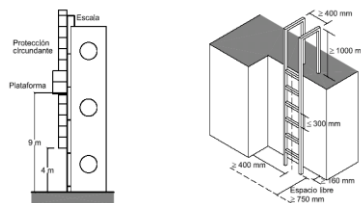


Figura 4.5 Escaleras

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  
 30/7 2024  
 Habilitación Profesional  
 Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

SU 1.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores	<b>Limpieza de los acristalamientos exteriores</b>		<input type="checkbox"/> No existe en proyecto
	limpieza desde el interior (practicables o fácilmente desmontables):		
	<input checked="" type="checkbox"/> toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable $h \max \leq 1.300$ mm <input type="checkbox"/> en acristalamientos reversibles; dispositivo de bloqueo en posición invertida	Ventanas abatibles	

**Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior**

limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m:		
<input type="checkbox"/>	plataforma de mantenimiento	
<input type="checkbox"/>	barrera de protección	
<input type="checkbox"/>	equipamiento de acceso especial	

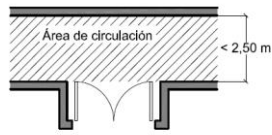
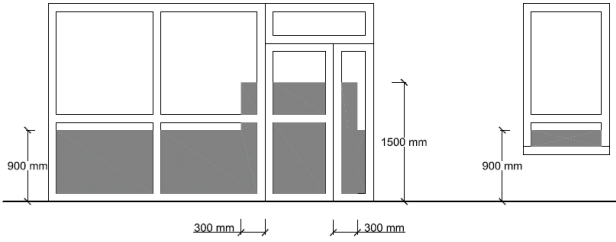
SU2.2 Atrapamiento			<input checked="" type="checkbox"/> No existe en proyecto
		NORMA	PROYECTO
	<input type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual ( $d$ = distancia hasta objeto fijo más próximo) <input type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	$d \geq 200$ mm	

**Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos**

Habilitación Profesional  
 Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 30/7 2024  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<b>con elementos fijos:</b>					
Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.100 mm	>2.100 mm.	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥ 2.200 mm > 2.200 mm.
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.000 mm > 2.100 mm.
<input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación				≥ 2.200 mm	
<input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo				≤ 150 mm	
<input type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.					
<b>con elementos practicables:</b>					
<input type="checkbox"/> En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m					
<input type="checkbox"/> 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					
 <p>Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación</p>					
<b>con elementos frágiles:</b>					
<input type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección				Barrera protección h = 1,00 m.	
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección <span style="float: right;">Norma: (UNE EN 12600:2003)</span>					
<input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55\text{ m} \leq \Delta H \leq 12\text{ m}$					
<input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12\text{ m}$					
<input type="checkbox"/> resto de casos					
<input type="checkbox"/> duchas y bañeras, partes vidriadas de puertas y cerramientos					
áreas con riesgo de impacto					
 <p>Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto</p>					
<b>con elementos insuficientemente perceptibles:</b>					
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas					
<input checked="" type="checkbox"/> señalización:	altura inferior:	850mm<h<1100mm		900 mm.	
	altura superior:	1500mm<h<1700mm		1.600 mm.	
<input type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior					
<input type="checkbox"/> montantes separados a $\geq 600\text{ mm}$					

SU2.1 Impacto

Habilitación Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



<b>SU3</b> Aprisionamiento	<b>Riesgo de aprisionamiento</b>		
	en general:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior
	<input checked="" type="checkbox"/>	Baños y aseos	iluminación controlado desde el interior
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	NORMA      PROY ≤ 140 N      ≤ 140 N
	usuarios de silla de ruedas:		
<input type="checkbox"/>	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	NORMA      PROY	
<input type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	

<b>SU5</b> situaciones de alta ocupación	<b>Ámbito de aplicación</b>	
	<input checked="" type="checkbox"/> Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI	No es de aplicación a este proyecto

<b>SU7</b> Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	Ámbito de aplicación: Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos, excepto de viviendas unifamiliares	Zonas exteriores
	<b>Características constructivas</b>		
	Espacio de acceso y espera:		
	<input type="checkbox"/>	Localización	en su incorporación al exterior
	<input type="checkbox"/>	Profundidad	NORMA      PROY p ≥ 4,50 m      4,50 m.
	<input type="checkbox"/>	Pendiente	pend ≤ 5%      0%
	Accesos y salidas del aparcamiento independientes para peatones:		
	<input type="checkbox"/>	Ancho	A ≥ 800 mm.
	<input type="checkbox"/>	Altura de la barrera de protección	h ≥ 800 mm
	<input type="checkbox"/>	Pavimento a distinto nivel	
	Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):		
	<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h))	
	<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para h ≤ 550 mm, Diferencia táctil ≥ 250 mm del borde	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pintura de señalización:	Zonas de circulación para peatones
	<b>Protección de recorridos peatonales</b>		
<input type="checkbox"/>	Plantas de garaje > 200 vehículos ó S> 5.000 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> pavimento diferenciado con pinturas o relieve <input type="checkbox"/> zonas de nivel más elevado	
Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):			
<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h). para h ≥ 550 mm		
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde		
<b>Señalización</b>			
Se señalará según el Código de la Circulación:			
<input type="checkbox"/>	Sentido de circulación y salidas.	En todo caso	
<input type="checkbox"/>	Velocidad máxima de circulación 20 km/h.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.	En todo caso	
<input type="checkbox"/>	Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas	En todo caso	
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento		

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 2024/30/7  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  


SU4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

**Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)**

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	10
		Resto de zonas	5	5
	Para vehículos o mixtas		10	10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	75
		Resto de zonas	50	50
	Para vehículos o mixtas		50	50
factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	fu ≥ 40%

SU4.2 Alumbrado de emergencia

**Dotación**

Contarán con alumbrado de emergencia:

- todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas
- recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro
- aparcamientos con S > 100 m<sup>2</sup>
- locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- locales de riesgo especial
- lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
- las señales de seguridad

**Posición y características de las luminarias**

	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	h > 2,00 m.

se dispondrá una luminaria en:

- cada puerta de salida
- señalando peligro potencial
- 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 5 s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60 s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)

	NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central Iluminancia de la banda central	≥ 1 lux ≥ 0,5 lux
<input type="checkbox"/> 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
<input checked="" type="checkbox"/> puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia a ≥ 5 luxes	5 luxes
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra = 40

**Iluminación de las señales de seguridad**

	NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	≤ 10:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> relación entre la luminancia L <sub>blanca</sub> y la luminancia L <sub>color</sub> >10	≥ 5:1 y ≤ 15:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s
	100%	→ 60 s

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 2024  
 30/7  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  


**Piscinas**  No existe en proyecto

Barreras de protección

Control de acceso de niños a piscina	sí <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
deberá disponer de barreras de protección	sí	
Resistencia de fuerza horizontal aplicada en borde superior	0,5 KN/m.	

Características constructivas de las barreras de protección:

	NORMA	PROY
<input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	200 ≥ Ha ≤ 700 mm	
<input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	Ø ≤ 100 mm	
<input type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	

Características del vaso de la piscina:

Profundidad:

	NORMA	PROY
<input type="checkbox"/> Piscina infantil	p ≤ 500 mm	
<input type="checkbox"/> Resto piscinas (incluyen zonas de profundidad < 1.400 mm).	p ≤ 3.000 mm	

Señalización en:

<input type="checkbox"/> Puntos de profundidad > 1400 mm		
<input type="checkbox"/> Señalización de valor máximo		
<input type="checkbox"/> Señalización de valor mínimo		
<input type="checkbox"/> Ubicación de la señalización en paredes del vaso y andén		

Pendiente:

	NORMA	PROY
<input type="checkbox"/> Piscinas infantiles	pend ≤ 6%	
<input type="checkbox"/> Piscinas de recreo o polivalentes	p ≤ 1400 mm ▶ pend ≤ 10%	
<input type="checkbox"/> Resto	p > 1400 mm ▶ pend ≤ 35%	

Huecos:

<input type="checkbox"/> Deberán estar protegidos mediante rejillas u otro dispositivo que impida el atrapamiento.		
--	--	--

Características del material:

	NORMA	PROY
<input type="checkbox"/> Resbaladidad material del fondo para zonas de profundidad ≤ 1500 mm.	clase 3	
revestimiento interior del vaso	color claro	

Andenes:

<input type="checkbox"/> Resbaladidad	clase 3	
<input type="checkbox"/> Anchura	a ≥ 1200 mm	
<input type="checkbox"/> Construcción	evitará el encharcamiento	

Escaleras: (excepto piscinas infantiles)

<input type="checkbox"/> Profundidad bajo el agua	≥ 1.000 mm, o bien hasta 300 mm por encima del suelo del vaso
Colocación	No sobresaldrán del plano de la pared del vaso.
	peldaños antideslizantes
	carecerán de aristas vivas
	se colocarán en la proximidad de los ángulos del vaso y en los cambios de pendiente
Distancia entre escaleras	D < 15 m

**Pozos y depósitos**

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

SU6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Habilitación Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Profesional  
 30/7 2024  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  


SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

**Procedimiento de verificación**

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98.

instalación de sistema de protección contra el rayo

Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible) si

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 m², 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	16260 m².	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
		Rodeado de edificios más bajos	
		Aislado	
		Aislado sobre una colina o promontorio	

Ne = 0,0243

**Determinación de Na**

C2 coeficiente en función del tipo de construcción	C3 contenido del edificio	C4 uso del edificio	C5 necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
	(uso)	(uso)	(uso)I	

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera			
Estructura metálica	0,5			1	1	1
Estructura de hormigón						
Estructura de madera						


Na = 0,0011

**Tipo de instalación exigido**

Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$
0,0011	0,0243	0,95

Nivel de protección	
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$	4

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE

Habilitación Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 30/7 2024  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  


Ámbito de aplicación		Cumplimiento en Proyecto			
<b>SU9 accesibilidad</b>	<b>Condiciones funcionales.</b>				
	La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique su entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.	si <input checked="" type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	No es de aplicación <input type="checkbox"/>	
	Accesibilidad entre plantas del edificio. Ascensor accesible si es necesario salvar más de dos plantas o cuando en total existan más de 200 m². útiles excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio.	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	No es de aplicación <input checked="" type="checkbox"/>	
	Los edificios de otros usos distintos de residencial vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella con todo origen de evacuación y con los elementos accesibles.	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	No es de aplicación <input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Dotación de elementos accesibles.</b>				
	Viviendas accesibles.	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	No es de aplicación <input checked="" type="checkbox"/>	
	Alojamientos accesibles.	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	No es de aplicación <input checked="" type="checkbox"/>	
	Plazas de aparcamiento accesibles. Una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.	si <input checked="" type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	No es de aplicación <input type="checkbox"/>	
	Plazas reservadas.	si <input checked="" type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	No es de aplicación <input type="checkbox"/>	
	Piscinas.	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	No es de aplicación <input checked="" type="checkbox"/>	
	Servicios higiénicos accesibles. Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.	si <input type="checkbox"/>	no <input checked="" type="checkbox"/>	No es de aplicación <input type="checkbox"/>	
	Mobiliario fijo.	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	No es de aplicación <input checked="" type="checkbox"/>	
	Mecanismos. Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.	si <input checked="" type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	No es de aplicación <input type="checkbox"/>	
	Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.	Según Tabla 2.1 y apartado 2.2 del DB SUA			

LOGROÑO, JULIO DE 2024  
EL INGENIERO AGRÓNOMO



D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  
 30/7 2024  
 Habilitación Profesional  
 Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ



**PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)**

**AUTOR:** José Esteban Llop Ruiz

**DIRECCIÓN DE OBRA:** José Esteban Llop Ruíz

**PROMOTOR:** MANUTEX WINE, S.L.U.

**EMPLAZAMIENTO:** Polígono Industrial "Cantabria". C/ Almendros nº4, Logroño (La Rioja)

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



**Anejo 04**

**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD**

---

# ÍNDICE

	Pág.
1 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD QUE SE GENERAN EN LA OBRA.....	2
2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA .....	5
3 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN .....	5
3.1 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS .....	5
3.2 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	6
3.3 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES .....	6
4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA .....	8
5 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN.....	9
6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS A INCLUIR EN EL PLIEGO DE CONDICIONES .....	10
7 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD .....	11

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La actividad económica de los países desarrollados comporta una gran tasa de construcción y demolición, tanto en el sector de la obra pública como en el de la edificación, así como abundantes operaciones de rehabilitación y restauración de edificios.

La actividad de construcción y demolición genera una gran cantidad de residuos que generalmente conocemos como “escombros”, tierras y sobrantes de excavación. En los residuos que denominamos “escombros” encontramos distintas categorías de desechos según su afección a la salud y al medio ambiente, tales como: inertes, peligrosos, especiales, residuos de envases, urbanos,...

Respecto a las tierras y sobrantes de excavación se intenta siempre su aprovechamiento en las propias obras o destinarlos a terceros para cubrir sus necesidades de rellenos, por lo que su gestión no pasa por gestores autorizados, a no ser que las tierras y sobrantes de excavación estén contaminadas, en cuyo caso se deben tratar como residuos peligrosos.

Los “escombros” de construcción son lo que llamaremos Residuos de Construcción y Demolición (RCD) pudiéndose encontrar materiales pétreos, cerámicos, maderas, vidrio, plásticos, metales, PCB, envases de materiales inertes y especiales, restos de pinturas, residuos urbanos,...

Los RCD son en la actualidad una de las principales tipologías de residuos en cuanto a volumen de generación, hasta el punto de ser superiores a los residuos municipales. De igual manera, han sido considerados como una corriente prioritaria debido a su impacto medioambiental en el territorio:

- se generan en grandes cantidades
- tienen un elevado potencial de reciclaje (áridos, metales, plásticos, madera,...)
- su deposición requiere mucho espacio

Mediante el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, se pretende fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

## 1 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD QUE SE GENERAN EN LA OBRA

A los efectos establecidos en el artículo 4 del citado Real Decreto, se identifican dos categorías de residuos de la construcción y demolición:

### RCD no peligrosos

No vienen definidos como tal, si bien, se contempla la tierra y piedras, no contaminadas, procedentes de obras de excavación que son reutilizadas, normalmente, en rellenos o para regularizar la topografía del terreno.

### RCD inertes

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Se contemplan los escombros procedentes de obras de construcción y demolición propiamente.

Los residuos que se generarán en la obra serán tan solo los marcados a continuación y 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. No se consideran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte o sean considerados peligrosos y requieran, por tanto, un tratamiento especial.

### RCDs no peligrosos

#### 1. Tierra y piedras de la excavación

x	17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07


### RCD inertes

#### RCD: Naturaleza no pétreo

#### 1. Asfalto


	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
--	----------	--

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  
 30/7 2024  
 Habilitación Profesional  
 Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ



<b>2. Madera</b>	
x	17 02 01   Madera
<b>3. Metales</b>	
	17 04 01   Cobre, bronce, latón
	17 04 02   Aluminio
	17 04 03   Plomo
	17 04 04   Zinc
x	17 04 05   Hierro y acero
	17 04 06   Estaño
	17 04 06   Metales mezclados
	17 04 11   Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>	
x	20 01 01   Papel y cartón
<b>5. Plástico</b>	
x	17 02 03   Plástico
<b>6. Vidrio</b>	
x	17 02 02   Vidrio
<b>7. Yeso</b>	
	17 08 02   Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
<b>RCD: Naturaleza pétrea</b>	
<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>	
	01 04 08   Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09   Residuos de arena y arcillas
<b>2. Hormigón</b>	
x	17 01 01   Hormigón
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos</b>	
	17 01 02   Ladrillos
	17 01 03   Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07   Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
<b>4. Piedra</b>	
	17 09 04   Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03
<b>RCD: Basuras y otros</b>	
<b>1. Basuras</b>	
x	20 02 01   Residuos biodegradables
x	20 03 01   Mezcla de residuos municipales

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  
 30/7  
 2024  
 Habilitación Profesional  
 Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ



<b>2. Otros (incluidos los residuos peligrosos)</b>	
x	07 07 01* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
x	08 01 11* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
	13 02 05* Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 07 03* Otros combustibles (incluidas mezclas)
	14 06 03* Otros disolventes y mezclas de disolventes
	15 01 10* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
x	15 01 11* Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
	15 02 02* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
	16 01 07* Filtros de aceite
	16 06 01* Baterías de plomo
	16 06 03* Pilas que contienen mercurio
x	16 06 04 Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03)
	17 01 06* Mezclas o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
	17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 05 03* Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07* Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
	17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 03
	17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto
	17 08 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB
	17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
	17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03
x	20 01 21* Tubos fluorescentes

La estimación de la cantidad de RCD que se generarán en la obra se realiza en función de las categorías anteriores.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Estimación de residuos en REHABILITACIÓN	
Superficie REFORMADA OBRA CIVIL	5.404,70 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,10)	540,47 m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	0,50 Tm/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	270,24 Tm/m <sup>3</sup>
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,50 m <sup>3</sup>
Presupuesto estimado de la obra	125.078,00 €
Presupuesto de demoliciones y excavaciones en proyecto	905,21 €

## 2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
  - Cauces
  - Vaguadas
  - Lugares a menos de 100 m de las riberas de los ríos
  - Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado
  - Espacios públicos
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente más económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.
- Reutilizar los residuos de construcción y demolición:
  - Las tierras y los materiales pétreos exentos de contaminación en obras de construcción, restauración, acondicionamiento o relleno.
  - Los procedentes de las obras de infraestructura contemplados como RCD no peligrosos, en la restauración de áreas degradadas por la actividad extractiva de canteras o graveras, utilizando los planes de restauración.

## 3 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

### 3.1 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS


A continuación se indican las operaciones de reutilización previstas en la misma obra o en emplazamientos externos (se marcarán las casillas según lo aplicado).

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
<input checked="" type="checkbox"/> No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Gestor autorizado
<input type="checkbox"/> Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
<input type="checkbox"/> Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
<input type="checkbox"/> Reutilización de materiales cerámicos	
<input type="checkbox"/> Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
<input type="checkbox"/> Reutilización de materiales metálicos	
<input type="checkbox"/> Otros (indicar)	

### 3.2 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS


A continuación se indican las operaciones de valorización previstas en la misma obra o en emplazamientos externos (se marcarán las casillas según lo aplicado).

OPERACIÓN PREVISTA
<input checked="" type="checkbox"/> No hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
<input type="checkbox"/> Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/> Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/> Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input type="checkbox"/> Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
<input type="checkbox"/> Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
<input type="checkbox"/> Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/> Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
<input type="checkbox"/> Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión 96/350/CE de la Comisión, de 24 de mayo de 1996
<input type="checkbox"/> Otros (indicar)

### 3.3 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES

A continuación se muestran las operaciones previstas para los residuos que no se someterán a operaciones de reutilización ni valorización, indicando las características y la cantidad de cada tipo de residuos.

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  
 30/7 2024  
 Habilitación Profesional  
 Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ



**RCDs no peligrosos**

1. Tierra y piedras de la excavación	
x 17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino	Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	2,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

**RCD inertes**

**RCD: Naturaleza no pétreo**

1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00

2. Madera	
x 17 02 01	Madera

Reciclado	Gestor autorizado RNP's	4,75
-----------	-------------------------	------

3. Metales	
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
x 17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
Reciclado		0,00
		0,00
		0,00
Reciclado		2,97
		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado		0,00

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional

30/7  
 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



4. Papel					
x	20 01 01	Papel y cartón	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,36
5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	1,78
6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,59
7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00
RCD: Naturaleza pétreo					
1. Arena, grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	01 04 09	Residuos de arena y arcillas	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	4,75
2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	14,26
3. Ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
4. Piedra					
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00
RCD: Basuras y otros					
1. Basuras					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	2,91
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	5,41
2. Otros (incluidos los residuos peligrosos)					
x	07 07 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,36
x	08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,95
	13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
	13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
	14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
	15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
x	15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,24
	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
	16 01 07*	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
	16 06 01*	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
	16 06 03*	Pilas que contienen mercurio	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
x	16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,05
	17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP	0,00
	17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RP	0,00
	17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
	17 03 03*	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
	17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RP	0,00
	17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RP	0,00
	17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RP	0,00
	17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RP	0,00
	17 05 07*	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,00
	17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP	0,00
	17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP	0,00
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00
	17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP	0,00
	17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RP	0,00
	17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP	0,00
	17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP	0,00
	17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP	0,00
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00
x	20 01 21*	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,10

#### 4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

La separación de los residuos tiene diferentes ventajas, tales como la reducción del volumen que ocupan: la mezcla compacta de residuos en forma de bolo (por ejemplo, los pétreos) con otros de

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional

30/7  
 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-geston.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





formas alargadas (las tablas típicas de la madera) producen huecos que desaprovechan el espacio del contenedor, encareciendo el transporte y dificultando el posterior reciclado.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:	160 t
Ladrillos, tejas, cerámicos:	80 t
Metales:	4 t
Madera:	2 t
Vidrio:	2 t
Plástico:	1 t
Papel y cartón:	1 t

Medidas a emplear (se marcarán las casillas según lo aplicado):

<input type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
<input type="checkbox"/>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado" y posterior tratamiento en planta

Los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención para el almacenamiento en el lugar de producción y en el transporte de los residuos de la construcción y demolición, estarán claramente identificados con el fin de que los residuos no se mezclen y/o contaminen.

## 5 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN

El Plan de Gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición contendrá los Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra.

Estos planos se adaptarán a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución y en ellos se especificará la situación y dimensiones de:

<input type="checkbox"/>	Bajantes de escombros
<input checked="" type="checkbox"/>	Acopios y/o contenedores de los distintos RCD (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones,...)
<input type="checkbox"/>	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
<input type="checkbox"/>	Contenedores para residuos urbanos

<input type="checkbox"/>	Planta móvil de reciclaje "in situ"
<input type="checkbox"/>	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

## 6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS A INCLUIR EN EL PLIEGO DE CONDICIONES


Las prescripciones a incluir en el 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, son las siguientes:

<input type="checkbox"/>	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 contaminados 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, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
<input checked="" type="checkbox"/>	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m <sup>3</sup> , 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.
<input checked="" type="checkbox"/>	El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra,...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.
<input checked="" type="checkbox"/>	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 cm, a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá 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. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
<input checked="" type="checkbox"/>	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 la obra a la que prestan servicio.
<input checked="" type="checkbox"/>	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
<input checked="" type="checkbox"/>	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de 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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
<input checked="" type="checkbox"/>	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora,...) son centros con la autorización autonómica del Departamento o Consejería de Medio Ambiente; Asimismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho Departamento o Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
<input checked="" type="checkbox"/>	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases,...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal

30/7  
2024

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



	correspondiente.
<input checked="" type="checkbox"/>	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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, para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
<input checked="" type="checkbox"/>	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
<input checked="" type="checkbox"/>	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.
<input checked="" type="checkbox"/>	La tierra superficial que pueda tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los 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.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar cuales).

## 7 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCD				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1. RCD no peligrosos</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	0,50	3,00	1,50 €	0,00%
			<b>Subtotal:</b>	<b>0,00%</b>
<b>A2. RCD inertes</b>				
RCDs Naturaleza no pétreo	28,83	3,00	86,48 €	0,07%
RCDs Naturaleza pétreo	28,83	3,00	86,48 €	0,07%
RCDs Basuras y otros	42,64	1,42	60,54 €	0,05%
			<b>Subtotal:</b>	<b>0,19%</b>
<b>B. RESTO DE COSTES DE GESTIÓN DE RCD</b>				
% Presupuesto de obra por otros costes de gestión (alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general).			125,08 €	0,10%
			<b>Subtotal:</b>	<b>0,10%</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GESTIÓN RCD</b>			<b>360,00 €</b>	<b>0,29%</b>

Para los RCD no peligrosos se utilizan los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los RCD inertes se emplean los datos mostrados en el punto 1 del presente Estudio de Gestión.


El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCD inertes por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se incluye en el apartado B. "RESTO DE COSTES DE GESTIÓN DE RCD" la estimación del porcentaje del presupuesto de obra para el resto de costes de la gestión de residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

**LOGROÑO, JULIO DE 2024**  
**EL INGENIERO AGRÓNOMO**




**D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**

 <b>VISADO : V202400757</b> Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	<b>30/7</b> <b>2024</b>	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
--	----------------------------	---

# PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

## Anejo 05

 VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	307 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
---	-------------	---

# ÍNDICE

	Pág.
<b>1 “MARCADO CE” Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE” .....	1
1.1.1 Comprobación de la obligatoriedad del mercado CE.....	3
1.1.2 El mercado CE.....	4
1.1.3 La documentación adicional .....	5
1.2 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL “MARCADO CE” .....	6
1.2.1 Productos nacionales .....	7
1.2.2 Productos provenientes de un país comunitario .....	7
1.2.3 Productos provenientes de un país extracomunitario .....	8
1.2.4 Documentos acreditativos .....	8
<b>2 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
2.1 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	11
<b>3 INSTALACIONES .....</b>	<b>11</b>
3.1 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD .....	11
3.2 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	12

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con tal fin, la actuación de la Dirección Facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

### 1 “MARCADO CE” Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

#### 1.1 PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) y las modificaciones establecidas en el Real Decreto 1328/1995, el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del mercado CE.

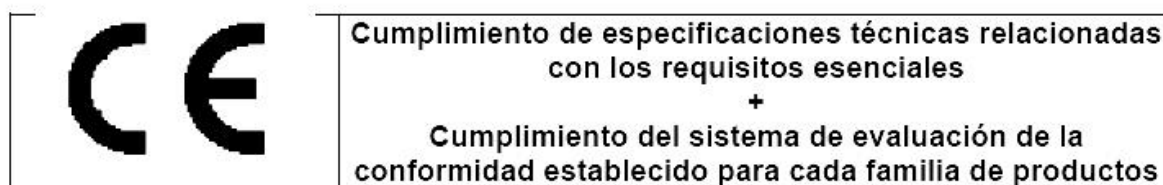
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 y en el Real Decreto 1328/1995.



La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma transposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

#### 1.1.1 Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas ” y, por último, en “Productos de construcción”

(<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

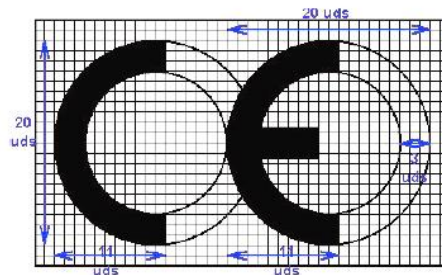
### 1.1.2 El mercado CE

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

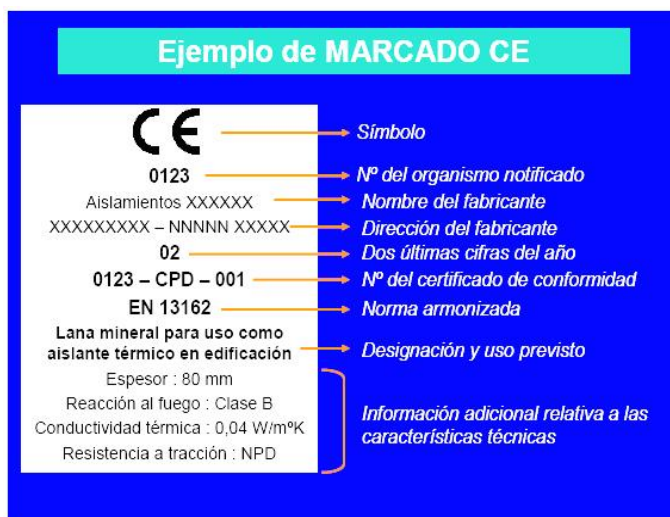
Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el mercado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.




Dentro de las características del producto se puede encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

### 1.1.3 La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 30/7 2024  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  


Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

## 1.2 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92 y en el RD 1328/1995, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

Habilitación Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
30/7 2024  
VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  
AGRONOMOS

### 1.2.1 Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

### 1.2.2 Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

### 1.2.3 Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

### 1.2.4 Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.

- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.
  
- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**
  - Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
  - En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.
  
- **Sello INCE**
  - Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
  - Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
  - Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.
  
- **Sello INCE / Marca AENOR**
  - Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
  - Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
  - A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.



- **Certificado de ensayo**

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

- **Certificado del fabricante**

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
- Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

- **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**

- Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.



- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

### Información suplementaria

- La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: [www.enac.es](http://www.enac.es).
- Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: [www.ietcc.csic.es/apoyo.html](http://www.ietcc.csic.es/apoyo.html)
- Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en [www.miviv.es](http://www.miviv.es), en "Normativa".
- La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" [www.aenor.es](http://www.aenor.es) , [www.lgai.es](http://www.lgai.es), etc.

## 2 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### 2.1 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### 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.

## 3 INSTALACIONES

### 3.1 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 proyecto**

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
  - Proyecto
  - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- 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

**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

3.2 **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 10

**Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18

LOGROÑO, JULIO DE 2024  
EL INGENIERO AGRÓNOMO



**D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**


Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



# ANEXO A LA MEMORIA

 VISADO : V202400757    Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	307 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
--	-------------	---

# ÍNDICE

	Pág.
<b>1 DEMOLICIONES.....</b>	<b>1</b>
1.1 PLANTEAMIENTO GENERAL.....	1
1.2 FASES DE DEMOLICIÓN.....	1
1.3 CONSIDERACIONES A LA DEMOLICIÓN.....	2
<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>	<b>2</b>
2.1 EXCAVACIÓN DE POZOS.....	2
2.2 EXCAVACIÓN DE ZANJAS O TRINCHERAS.....	4
<b>3 ENCOFRADOS.....</b>	<b>6</b>
3.1 TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MADERA.....	6
3.2 TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METÁLICO.....	9
<b>4 TRABAJOS CON HIERRO.....</b>	<b>11</b>
4.1 TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA.....	11
4.2 MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	14
<b>5 TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN.....</b>	<b>15</b>
5.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO DE APLICACIÓN DURANTE EL VERTIDO DEL HORMIGÓN.....	16
<b>6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....</b>	<b>18</b>
<b>7 MEDIOS AUXILIARES.....</b>	<b>25</b>
7.1 ANDAMIOS EN GENERAL.....	25
7.2 ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL).....	27
<b>8 MAQUINARIA DE OBRA.....</b>	<b>30</b>
8.1 MAQUINARIA EN GENERAL.....	30
8.2 MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL.....	33
<b>9 OFICIOS, UNIDADES ESPECIALES Y MONTAJES.....</b>	<b>36</b>
9.1 CUBIERTAS INCLINADAS. PANEL SÁNDWICH.....	36
<b>10 INTERFERENCIAS, FORMACIÓN Y MEDICINA PREVENTIVA.....</b>	<b>38</b>
10.1 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	38
10.2 FORMACIÓN.....	38
10.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	38

**ANÁLISIS DE RIESGOS. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.**  
**PRENDAS RECOMENDABLES PARA EL PERSONAL**

**1 DEMOLICIONES**

**1.1 PLANTEAMIENTO GENERAL**

El desmantelamiento de los edificios se hará de manera cuidadosa y en orden inverso al de su construcción, en términos generales de arriba hacia abajo y atendiendo a los siguientes planteamientos generales:

- Descenso y desescombro inicial de la cubierta.
- Aligerado estructural de forma simétrica.
- Retirada de las cargas que gravitan sobre elementos antes de proceder a su demolición.
- Demoliendo los elementos estructurales hiperestáticos en el orden que impliquen menores flechas, giros y desplazamientos.
- Manteniendo o introduciendo los apeos y arriostramientos necesarios en cada momento.

**1.2 FASES DE DEMOLICIÓN**

El orden a seguir en la demolición salvo especificaciones especiales de la Dirección Facultativa durante el transcurso del mismo será el siguiente:

1. Antes de iniciar los trabajos específicos de la demolición se procederá a vallar los edificios con un cerramiento rígido de altura no menor de dos metros, y a una distancia no menor de dos metros de la fachada. Se dispondrá a lo largo del cerramiento de luces rojas en cada una de las esquinas. Se protegerán los elementos de servicios públicos que puedan ser afectados por la demolición, neutralizando las acometidas de todas las instalaciones (saneamiento, abastecimiento, electricidad, etc.) de acuerdo con las indicaciones de las empresas suministradoras. En las fachadas se situarán protecciones de redes o lonas, así como una pantalla que recoja los escombros o herramientas que puedan caer.

2. Se retirarán las carpinterías, sanitarios y todo tipo de elementos sueltos o instalaciones. Si es posible se arrancarán éstas de forma que no supongan arriostramiento entre tabiques.

3. Se eliminará manualmente la trabazón del edificio a demoler con sus adyacentes. Una vez independizado respecto a éstos, se iniciará el derribo de acuerdo con los criterios aquí expuestos.

4. Desmantelamiento de cubierta, cables y correas; en zonas de faldones opuestos, previa retirada de posibles elementos anclados en ella (postes, antenas, etc.).
5. Demolición de la tabiquería de la última planta de arriba hacia abajo y retirada de los escombros.
6. Demolición de la estructura de los edificios de arriba hacia abajo, procediendo a aligerar la carga que gravita sobre vigas y pilares antes de quitar éstos.
7. Se procederá a la demolición del resto siguiendo las mismas fases y criterios señalados.

### 1.3 CONSIDERACIONES A LA DEMOLICIÓN

Consideraciones a tener en cuenta en la ejecución de la demolición:

- Siempre que la altura de caída de los operarios sea superior a tres metros se utilizarán cinturones de seguridad anclados a puntos fijos.
- Se evitará la formación de polvo regando los materiales y escombros.
- No se podrá acumular escombros con peso superior a 100 Kg/m<sup>2</sup> sobre los forjados, ni se depositarán sobre andamios.
- Al finalizar cada jornada no quedarán elementos del edificio en estado inestable de forma que condiciones atmosféricas adversas puedan provocar su derrumbamiento.

## 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 2.1 EXCAVACIÓN DE POZOS

#### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Caídas de objeto (piedras, etc.).
- Golpes por objeto.
- Caídas de personas al entrar y salir.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación.
- Electrocutación.
- Asfixia.

### **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

- El personal que ejecute trabajos de pocería, será especialista de probada destreza en este tipo de trabajos.
- El acceso y salida del pozo, se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes. Esta escalera, sobrepasará la profundidad a salvar, sobresaliendo 1 m por la bocana.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m (como norma general), entorno a la bocana del pozo o zanja.
- Los elementos auxiliares (tomo o maquinillo), se instalaran sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado entorno a la bocana del pozo.
- Se revisará el entablado por el Encargado, cada vez que el trabajo se haya interrumpido, y siempre antes de dar permiso para el acceso de personal al interior.
- Cuando la profundidad del pozo, sea igual o superior al 1,5 m, se entibará (o encamisara) el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 m, se rodeará su boca con una barandilla sólida de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, ubicada a una distancia mínima de 2 m del borde del pozo.
- Cuando la profundidad de un pozo sea inferior a los 2 m, (si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior), puede optarse por efectuar una señalización de peligro que consistirá:
  - a) Rodear el pozo mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, (ambos visibles con escasa iluminación), de diámetro igual o superior al del pozo, más 2 m.
  - b) Rodear el pozo mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada entorno al pozo sobre pies derechos, formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo más de 2 m.
  - c) Cerrar el acceso a la zona de forma eficaz, al personal ajeno a la excavación del pozo.
  - d) La combinación de los anteriores.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizaran los trabajos avisando a la Dirección de Obra, para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- La iluminación interior de los pozos, se ejecutarán mediante “portátiles estancos antihumedad”, alimentados mediante energía eléctrica a 24 Voltios.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.

### **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

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

- Casco de polietileno.
- Casco de polietileno con protectores auditivos (si se usan martillos neumáticos).
- Casco de polietileno con iluminación autónoma por baterías (tipo minero, con o sin protectores auditivos).
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes).
- Botas de goma de seguridad.
- Trajes para ambientes húmedos.

SE DEBE TENER PRESENTE QUE SON DE APLICACIÓN AL CASO, LAS NORMAS QUE SE DAN RESPECTO AL USO DE ESCALERAS DE MANO, BARANDILLAS Y MAQUINARIA.

## 2.2 EXCAVACIÓN DE ZANJAS O TRINCHERAS

### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.

### **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja, se efectuara mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 mt., el borde la zanja.



- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.), a una distancia inferior a los 2 m, (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m, se entibará. (Según la clasificación dada en el apartado VACIADOS). Se puede disminuir la entibación, desmochado en bisel a 45 grados, los bordes superiores de la zanja).
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m, se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié), situada a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Cuando la profundidad de una zanja, sea inferior a los 2 m, puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:

a) Línea en yeso o cal situada a 2 m del borde la zanja y paralela a la misma (su visión es posible con escasa iluminación).

b) Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.

c) Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.

d) La combinación de los anteriores.

- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que señalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles, estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m de longitud hincados en el terreno. (Esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica, puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación. En este caso, le recomiendo las de color oscuro por ser más resistentes a la luz y en todos ellos, efectuar el cálculo necesario).
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja o trinchera.
- Completando estas medidas, es ineludible la inspección continuada del comportamiento de la protección en especial, tras alteraciones climáticas o meteorológicas.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas o trincheras, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se establecerá un sistema de señales acústicas, conocidas por el personal, para ordenar la salida de las zanjas en caso se peligro.

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de (camino, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos, y en especial, si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.

Esta precaución puede resultar muy eficaz en casos de corrimientos en los que el operario pueda quedar enterrado, al permitir su rápida localización y salvamento en un menor tiempo. No obstante, evite en lo posible, el uso de la medida anterior. Proteja el talud. Evite correr el riesgo.

- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos, antes de reanudarse de nuevo.

### **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

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

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad (clases A, B o C, usted define).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

## **3 ENCOFRADOS**

### **3.1 TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MADERA**

#### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  


- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes...) durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas o jácenas.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano o las cepilladoras.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocutación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobresfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Caídas por los encofrados de fondos de losas de escalera y asimilables.

### **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

- En estos trabajos, es recomendable el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla. Igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encolados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias. (Ver apartado de escaleras de mano).
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y emitir deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar que se claven en las personas).
- Extremar el celo sobre el cumplimiento de la medida precedente. Las caídas en esta fase suelen ser de consecuencias severas.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán siempre.

- Los clavos sueltos o arrancados, se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales de: (la señalización sirve para afirmar la existencia de un riesgo, no es protección).
  - a) Uso obligatorio del casco.
  - b) Uso obligatorio de botas de seguridad.
  - c) Uso obligatorio de guantes.
  - d) Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
  - e) Peligro, contacto con la corriente eléctrica.
  - f) Peligro de caída de objetos.
  - g) Peligro de caída al vacío.
- Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos en los lugares definidos en los planos de señalización del Estudio de Seguridad y Salud.
- El personal que utilice las máquinas-herramienta, contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa, el listado de las personas autorizadas.
- El desencofrado, se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre, desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. En el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior, y en el segundo, para su vertido para las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros, la planta. Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas, se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre "carambucos" o similares, por ejemplo).
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero-encofrador", con experiencia. Un personal inexperto en estas tarea, es un riesgo adicional "per se". Un personal con padecimiento de vértigos, mareos, epilepsia, alcoholismo, etc., es un riesgo adicional "per se". Habrán de presentarse a la Dirección, los reconocimientos previos de ingreso de personal.
- El empresario garantizará a la Dirección Facultativa, que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrado, o para el trabajo en altura.
- Antes del vertido del hormigón, el Comité de Seguridad y en su caso, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico calificado, la buena estabilidad del conjunto.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de "caminos seguros", y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

### **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONA, RECOMENDABLES**

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

- Caso de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

### 3.2 TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METÁLICO

#### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Desprendimientos por mal apilado de paneles metálicos de encofrado.
- Golpes en las manos durante la colocación de los paneles metálicos de encofrado.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de materiales metálicos (paneles, puntales, correas, soportes...) durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de paneles metálicos de encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas o jácenas.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobresfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Caídas por los encofrados de fondos de losas de escalera y asimilables.

## **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

- En estos trabajos, es recomendable el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de paneles metálicos de encofrado, sopandas, puntales y ferralla. Igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encolados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias. (Ver apartado de escaleras de mano).
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y emitir deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de PVC sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar que se claven en las personas).
- Extremar el celo sobre el cumplimiento de la medida precedente. Las caídas en esta fase suelen ser de consecuencias severas.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales de: (la señalización sirve para afirmar la existencia de un riesgo, no es protección).
  - a) Uso obligatorio del casco.
  - b) Uso obligatorio de botas de seguridad.
  - c) Uso obligatorio de guantes.
  - d) Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
  - e) Peligro, contacto con la corriente eléctrica.
  - f) Peligro de caída de objetos.
  - g) Peligro de caída al vacío.
- Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos en los lugares definidos en los planos de señalización del Estudio de Seguridad y Salud.
- El personal que utilice las máquinas-herramienta, contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa, el listado de las personas autorizadas.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. En el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior, y en el segundo, para su vertido para las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros, la planta.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “encofrador”, con experiencia. Un personal inexperto en estas tareas, es un riesgo adicional “per se”. Un personal con

padecimiento de vértigos, mareos, epilepsia, alcoholismo, etc., es un riesgo adicional “per se”. Habrán de presentarse a la Dirección, los reconocimientos previos de ingreso de personal.

- El empresario garantizará a la Dirección Facultativa, que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrado, o para el trabajo en altura.
- Antes del vertido del hormigón, el Comité de Seguridad y en su caso, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico calificado, la buena estabilidad del conjunto.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de “camino seguros”, y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

### **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONA, RECOMENDABLES**

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

- Caso de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

## **4 TRABAJOS CON HIERRO**

### **4.1 TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA**

#### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el trasiego o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).



- Caídas a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

### **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

- Se habilitará en obra, un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos, se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa., se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondeas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90 grados.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.), se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acoplándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla en tomo al vano (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín), que la sujetaran de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo, se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.
- Se instalarán señales de peligro en los forjados tradicionales, avisando sobre el riesgo de caminar sobre las bovedillas.
- Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. como máximo), que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada, se guiarán mediante un equipo de tres hombres. Dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.



## **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADAS**

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

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (clases A 0 C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

## **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
- Se compactará aquella superficie del solar que deba de recibir los transportes de alto tonelaje.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.
- Los perfiles, se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar, se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de pilares y vigas (montaje de la estructura), serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos, guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Entre pilares, se tenderán cables de seguridad a los que al mosquetón del cinturón de seguridad que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de las vigas.
- Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta, redes horizontales de seguridad.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior, se hayan concluido los cordones de soldadura.

## 4.2 MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Vuelco de las pilas de acopio de perfilaría.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de la estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilaría.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos, de forma desordenada. Siempre que sea posible, se colgará de los “pies derechos”, pilares o paramentos verticales.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar sobre tejados de otros operarios, se tenderán “tejadillos”, viseras, protectores en chapa.
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura.
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

- El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
- Las operaciones de soldadura de jácenas, se realizaran desde “plataformas o castilletes de hormigonado”.
- Las operaciones de soldadura de jácenas, se realizaran desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm. de anchura, y de barandilla perimetral de 90 cm. compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El riesgo de caída al vacío por fachadas, se cubrirá mediante la utilización de redes de horca.

### **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

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

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad con suela aislante.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

## **5 TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN**

Se divide el tema en las siguientes partes para su más versátil utilización:

- a) Riesgos detectables: en sí comunes a todas las actuaciones.
- b) Medidas preventivas referidas a la forma de puesta en obra y vertido del hormigón:
  - Vertido directo por canaleta.
  - Bombeo del hormigón.
- c) Medidas preventivas para el vertido, durante:

- El hormigonado de cimientos (zapatas y zarpas).

### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Caída de encofrados trepadores.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Vibraciones por trabajos próximos de agujas vibrantes sobre tractor (presas, etc.).
- Ruido ambiental.
- Electrocutación. Contactos eléctricos.

#### 5.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO DE APLICACIÓN DURANTE EL VERTIDO DEL HORMIGÓN

### **VERTIDOS DIRECTOS MEDIANTE CANALETA**

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "punto sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros. Intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

- La maniobra de vertido, será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

### **VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE BOMBEO**

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón, estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes de, inicio de, hormigonado de una determinada superficie (un forjado de losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado (ver “castilletes de hormigonado”, según el índice).
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobre presiones” internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón, se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramiento” o “tapones”.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero, y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

### **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS. TIPO DE APLICACIÓN DURANTE EL HORMIGONADO DE CIMIENTOS (ZAPATAS, ZARPAS Y RIOSTRAS)**

Se deben tener presente, que la prevención que a continuación se describe, debe ir en coordinación con la prevista durante el movimiento de sierras efectuado en el momento de su puesta en obra.

Se proveerán tajos de mantenimiento de las protecciones del movimiento de tierras durante esta fase.

Prevea tajos de protección en el desmontaje de las protecciones utilizadas durante el movimiento de tiesos y la puesta en obra de estas unidades de hormigonado.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz o Encargado, revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del hormigonado el Capataz o Encargado, revisará el buen estado de seguridad de los encolados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablonos trabados (60 cm. de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas, para verter hormigón (Dumper, camión hormigonera).
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

## 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga, (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra, (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

### NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

Se diseñará en un plano (o conjunto de planos, según sean las necesidades reales), los esquemas que reflejarán la distribución de líneas desde el punto de acometida al cuadro general de obra y

cuadros de distribución, con especificación, en esquema, de las protecciones de circuitos adoptadas, siguiendo las siguientes normas, de que las variaciones surgidas por nuevas necesidades de la obra, se reflejan también en los planos.

#### A. NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CABLES

- El calibre o sección del cableado, será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos medidos sobre el nivel del pavimento.
- Si se puede, es preferible enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos, es más seguro si se ejecuta correctamente. No obstante, las alturas dadas en la norma precedentes, deben entenderse como norma general.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalará el “paso de cable”, mediante una cubrición permanente de tabloneros que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será (entre 40 y 50 cm.) El cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe tenerlos en el suelo.
- Evitar los empalmes aunque sean antihumedad. Cuantos menos haya, mayor será el nivel de seguridad.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos, se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.
- Las mangueras de suministro a los cuadros de planta, transcurrirán por el hueco de las escaleras, por patio o por el patinillo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico, no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de “alargadera”, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de “alargadera” provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-geston.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



- Prever para salvar los pasos de puerta, un par de clavos hincados en la parte superior de los cercos, para evitar tropezones con la “alargadera”. Considerar que habrá en algún momento de la obra, multitud de “portátiles”.

## **B. NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS INTERRUPTORES**

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta, una señal normalizada de “peligro, electricidad”.
- Las cajas de interruptores, serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables.

## **C. NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS**

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia, mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos, tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.
- Puede optarse también, por la utilización de cuadros normalizados en PVC, -son más frágiles, pero totalmente aislantes de la electricidad-, si cumplen con la norma UNE-20324.
- Los cuadros eléctricos, se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien, a “pies derechos” firmes, (recuerde que los hay también autoportantes y puede usted utilizarlos).
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general, se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

## **D. NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA**

- Las tomas de corriente de los cuadros, se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.



- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato-máquina o máquina-herramienta.
- Evitar las conexiones mediante uso de un enchufe para triple conexión y el directo cable-hembrilla de enchufe, en especial durante la fase de acabados, por ser ésta en la que se dan con mayor asiduidad, estas prácticas.
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar los contactos eléctricos directos.

### **E. NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS**

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesaria. No obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos, se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales, estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las “instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios” y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica, estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales, se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - + 300 mA (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.
  - + 30 mA (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - + 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- Puede mejorarse el nivel de la seguridad de la instalación de alumbrado, utilizando disyuntores diferenciales de 15 mA.
- La conexión de todos los disyuntores, se realizará siguiendo el esquema impreso en cada modelo, según especifica cada marca comercial.

### **F. NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE TIERRA**

- El transformador de la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico, dispondrán de tomas de tierra.
- El neutro de la instalación, estará puesto a tierra.

- La toma de tierra, se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno, se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

#### **G. NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO**

- El alumbrado nocturno (o no) de la obra, cumplirá las especificaciones plasmadas en los planos, en concordancia con lo establecido en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos, será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- La iluminación general de los tajos, será mediante proyectores ubicados sobre “pies derechos” firmes.
- La iluminación mediante portátiles, cumplirá la siguiente norma:
  - + Portalámpara estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
  - + La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles (o fijas, según los casos), para iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 Voltios.
- La iluminación de los tajos, se situará a una altura en tomo a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

## H. NORMAS DE SEGURIDAD TIPO DE APLICACION DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

- El personal de mantenimiento de la instalación, será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará “fuera de servicio”, mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación, se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”. La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, sólo la efectuarán los electricistas.

### NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos sobre pies derechos, se ubicarán a un mínimo de 2 m (como norma general, medidos perpendicularmente desde el borde de la excavación, camino interno, carretera, etc.).
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación pueden ser arrancados la maquinaria o camiones y provocar accidentes.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, que quede aislado un cuadro eléctrico, por variación o ampliación del movimiento de tierras, aumentan los riesgos de la persona que deba acercarse a él.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia o contra la nieve.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas, no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación, se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera (patinillo, patio, etc.), estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas”, adecuadas a cada caso.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento) o aislantes por propio material constitutivo.

- Las conexiones a base de clemas, permanecerán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora.

- Normas de actuación para el Vigilante de Seguridad, para la supervisión y control de la instalación eléctrica provisional de obra. Se hará entrega al Vigilante de Seguridad, la siguiente normativa para que sea seguida, durante sus revisiones de la instalación eléctrica provisional de obra:

+ No permita las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No permita “enganchar” a las tuberías, ni hacer en ellas o asimilables (armadura, pilares, etc.).

+ No permita el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.

+ No permita el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglés, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza, puede llegar a producir el contacto eléctrico.

+ No permita la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.

+ No permita las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.

+ Vigile la conexión eléctrica de cables ayudados a base de pequeñas cuñitas de madera. Desconéctelas de inmediato. Lleve consigo conexiones “macho” normalizadas para que las instalen.

+ No permita que se desconecten las mangueras por el procedimiento del “tirón”. Obligue a la desconexión amarrado y tirando de la clavija enchufe.

+ No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en las zonas de los forjados con huecos, retírelos hacia lugares firmes aunque cubra los huecos con protecciones.

+ No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica junto al borde de forjados, retírelos a zonas más seguras, aunque estén protegidos los bordes de los forjados.

+ No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en las mesetas de las escaleras, retírelos hacia el interior de la planta. Evidentemente, debe procurar que el lugar elegido sea operativo.

+ Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.

+ Tenga siempre en el almacén, interruptores automáticos (magnetotérmicos), con los que sustituir inmediatamente los averiados.

+ Vigile el buen estado del extintor de polvo químico seco instalado junto a la entrada al cuarto del cuadro general eléctrico de la obra.

+ Mantenga las señales normalizadas de “peligro electricidad” sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador ó el cuadro eléctrico general.

+ Mantenga un buen estado, (o sustituya ante el deterioro), todas las señales de “peligro electricidad” que se haya previsto para la obra.

## **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

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

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Ropa de trabajo.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Alfombrilla aislante de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Letreros de “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.

## **7 MEDIOS AUXILIARES**


### **7.1 ANDAMIOS EN GENERAL**

#### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

#### **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO, DE APLICACION GENERAL**

- Los andamios siempre se arriostarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
30/7 2024
VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV] 

- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos), de los andamios, se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo, tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma, que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 ó más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio o rodapié.
- Las plataformas de trabajo, permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablonos que formen las plataformas de trabajo, estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas que pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien, se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables), directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo, no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior del edificio. El paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los contrapesos para andamios colgados, se realizarán del tipo “prefabricado con pasador”. Se prohíben los contrapesos contruidos a base de pilas de sacos, bidones llenos de áridos, etc.
- Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, “puntos fuertes” de seguridad en los que arriostrar los andamios.
- Las “trócolas” o “carracas” de elevación de los andamios colgados, se servirán perfectamente enrolladas y engrasadas tras una revisión (en caso de ser de primer uso).
- Las “trócolas” o “carracas” no se acoplarán directamente sobre el terreno. El acopio, a ser posible, se realizará ordenadamente bajo techado.

- Los cables de sustentación, en cualquier posición de los andamios colgados, tendrán longitud suficiente como para que puedan ser descendidos totalmente hasta el suelo, en cualquier momento.
- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
- Los andamios colgados en fase de “parada temporal del tajo”, deben ser descendidos al nivel del suelo, por lo que se prohíbe su abandono en cotas elevadas.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz-Encargado o el Vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento, se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.
- Se tendrán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa o a la Jefatura de Obra.

### **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

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

Además de las prendas de protección personal obligatorias para desempeñar la tarea específica sobre un andamio (consultar el índice para completar), se han de utilizar:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

### 7.2 ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL)

### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Caída al mismo nivel. (\*)
- Caídas a distinto nivel. (\*)



- Caídas al vacío. (\*)
  - Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
  - Vuelco lateral por apoyo irregular.
  - Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).
- (\*) Todos ellos, en función de la ubicación y sistema de apoyo de la escalera, o por rotura de los elementos constituyentes.

## **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

### **A. DE APLICACIÓN AL USO DE ESCALERAS DE MADERA**

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera, estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto. A ser posible, se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

### **B. DE APLICACIÓN AL USO DE ESCALERAS DE TIJERA**

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas, estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán simplemente con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas, se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

### **C. DE APLICACIÓN AL USO DE ESCALERAS DE TIJERA COMPLEMENTARIA A LO YA EXPRESADO**

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera, estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.



- Las escaleras de tijeras, se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar con seguridad.
- Las escaleras de tijera, nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera, se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

#### **D. PARA EL USO DE ESCALERAS DE MANO, INDEPENDIEMENTE DE LOS MATERIALES QUE LAS CONSTITUYEN**

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra, para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en sus extremos superiores al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 0,90 m la altura a salvar. Esta cota, se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano a utilizar en esta obra, cuando salven alturas superiores a los 3 m, se realizará dotado con cinturón de seguridad amarrado a un “cable de seguridad” paralelo por el que circulará libremente un “mecanismo paracaídas”.
- Se prohíbe en esta obra, transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg, sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este modo auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

## **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLE**

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

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

## **8 MAQUINARIA DE OBRA**

### 8.1 MAQUINARIA EN GENERAL

## **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

## **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

- Las máquinas-herramienta con trepidación, estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.).
- Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).
- Los motores eléctricos, estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado, serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar, se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual, se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar, quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.
- Las cargas en transporte suspendido, estarán siempre a la vista de los (maquinistas, grúistas, encargado de montacargas o de ascensor, etc.), con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el (maquinista, grúista, encargado de montacargas o de ascensor, etc.), se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.

- Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios), en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas, estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente, corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe de tener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados, se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables, estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas, se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de “pestillos de seguridad”.
- Los ganchos pendientes de eslingas, estarán dotados de “pestillos de seguridad”.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales construido a base de redondos doblados (según una “s”), y doblados.
- Los contenedores (cubilotes, canjillones, jaulones, etc.), tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.
- Todos los aparatos de izado de cargas, llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar, estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales (de los cuadros de distribución o del general).
- En esta obra, semanalmente se verificará la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.
- Los carriles para desplazamiento de grúas, estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado, la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

- Se prohíbe en esta obra, engrasar cables en movimiento.
- Semanalmente, el Vigilante de Seguridad, revisará el buen estado del lastre de contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra de ésta, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

### **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

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

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Guantes aislantes de la electricidad (mantenimiento).
- Botas aislantes de la electricidad (mantenimiento).
- Mandiles de cuero (mantenimiento).
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Faja elástica.
- Faja vibratorio.
- Manguitos antivibratorios.
- Protectores auditivos.

## 8.2 MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones-Ruido.
- Explosión (trasiego de combustibles).

### **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS TIPO**

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta, estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que manteniendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas, se realizará mediante “montacorreas” (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegido mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que permitiendo la observación de] buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semi-avería, -que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero sí a algunas-, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: “NO CONECTAR, EQUIPO (O MAQUINA) AVERIADO”.
- La instalación de letreros con leyendas de “máquina averiada”, “máquina fuera de servicio”, etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones. Las máquina-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Las máquina-herramienta a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.

- En ambientes húmedos, la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante gancho (grúa) de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronzadora, dobladora, etc.), se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramienta con producción de polvo, se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.

- Siempre que sea posible, las máquinas-herramienta con producción de polvo, se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las herramientas accionadas mediante compresor, se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m., (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Las herramientas a utilizar en esta obra, accionadas mediante compresor, estarán dotadas de camisas insonorizados, para disminuir el nivel acústico.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente, para prevenir el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte (o taladro), abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anti-contacts eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquina-herramienta, se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerda de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo (o corte del circuito de presión).
- Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de las personas o cosas.

### **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

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

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de goma o PVC.
- Plantillas anticlavos.
- Botas de seguridad.
- Mandil, polainas y muñequeras de cuero (caso de soldadura).
- Mandil, polainas y muñequeras impermeables.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.

## 9 OFICIOS, UNIDADES ESPECIALES Y MONTAJES

### 9.1 CUBIERTAS INCLINADAS. PANEL SÁNDWICH.

#### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Caídas de personas al vacío.
- Caída de personas por la cubierta.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras, (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de piezas cerámicas o de hormigón.
- Hundimiento de la superficie de apoyo.

#### **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horizontales y verticales en la zona de actuación. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.



- Se tendrá unido a dos “puntos fuertes” instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del cinturón de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas emplintadas interiormente de tal forma que absolviendo la pendiente queden horizontales.
- Los paneles se acoplarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.
- Los paneles se izarán mediante plataformas emplintadas mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes, (o paquetes de plástico), en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.
- Los paneles se descargarán para evitar derrames y vuelcos, sobre los faldones, sobre plataformas horizontales montadas sobre plintos en cuña que absorban la pendiente.
- Las bateas, (o plataformas de izado), serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 Km/h, en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- Se tenderán cables de acero amarrados a “puntos fuertes” de las limatesas para anclar en ellos, los fiadores de los cinturones de seguridad durante las operaciones de atornillado de los paneles. (El uso de cinturones de seguridad en este caso es recomendable, porque utilizados de la forma adecuada, pueden permitir descansar en ellos, las forzadas posturas a utilizar durante la clavazón).
- El extendido y recibido de cumbreras y baberos y asimilables, entre planos inclinados, se ejecutará, (pese a existir otras protecciones instaladas) sujetos con los cinturones de seguridad a los cables de acero tendidos entre “puntos fuertes” de la estructura.
- Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h, lluvia, helada y nieve.

### **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

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

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad.

- Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo.

## 10 INTERFERENCIAS, FORMACIÓN Y MEDICINA PREVENTIVA

### 10.1 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Antes del comienzo de la obra, se reconocerán los servicios afectados (tuberías de agua, tendidos eléctricos, telefónicos, etc.), para estar prevenidos ante cualquier eventualidad.

### 10.2 FORMACIÓN

Se impartirán cursos de seguridad e higiene en el trabajo al personal que participa en la obra.

### 10.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

#### **BOTIQUINES**

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Será revisado mensualmente y repuesto inmediatamente lo consumido.

#### **ASISTENCIA A ACCIDENTADOS**

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (Servicios propios, Mutuas de Accidentes, Ambulatorios, Hospitales, etc.) donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es conveniente disponer en lugar visible y conocido por todos los empleados de una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.


### RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

LOGROÑO, JULIO DE 2024  
EL INGENIERO AGRÓNOMO



D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ

 VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	30/7 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ
---	--------------	---

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## Anejo 06



VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]

30/7  
2024

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

# MEMORIA

---



VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]

307  
2024

Habilitación  
Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

# ÍNDICE

	Pág.
1 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	1
2 IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	1
3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	1
4 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	2
5 PLAN DE EJECUCION DE LA OBRA .....	3
6 LISTADO DE RECURSOS EN LA OBRA. DETERMINACIÓN .....	5
7 ANÁLISIS DE RIESGOS. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A CADA TIPO DE TRABAJO. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.....	5
8 CONTROLES .....	5
8.1 CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD EN LAS OBRAS .....	5
8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS .....	5
9 FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....	6
10 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	6

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL PROYECTO

## INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLIGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO

Promotor: **MANUTEX WINE, S.L.U.**  
Emplazamiento: **C/ Almendros nº 4 P.I. "Cantabria" T.M. Logroño (LA RIOJA)**  
Autor: **D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUÍZ.**

### 1 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La obra para la que se realiza el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, se refiere a los trabajos de traslado de actividad de Centro Especial de Empleo ubicado en C/ Almendros nº4 del P.I. "Cantabria". del T.M. de Logroño (La Rioja).

### 2 IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**, INGENIERO AGRÓNOMO, con N.I.F. 16.513.723-E, Colegiado con el Nº 589 en el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco, con sede en la C/ Teniente Coronel Valenzuela, 5 - 4º de Zaragoza, Técnico al servicio de la empresa **LLOP INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, S.L.** con C.I.F. B-31747892 y domicilio social en C/ Calderería, nº 24- bajo C.P. 31200, Estella (Navarra),

### 3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Con el presente documento, se pretende estudiar la obra a ejecutar desde los aspectos de seguridad e higiene que competen a cada gremio o unidad de obra interviniente, con especial hincapié en el entorno que rodea a la misma, para con ello, establecer el correspondiente estudio.

Se establecerán, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Será objeto del presente documento, el dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de los riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

#### 4 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre que regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero por el que se regula el reglamento de los servicios de prevención.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril que regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 842/2002 por el que se regula el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- DECRETO 3151/1968, de 28 de noviembre que regula el reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre que regula la protección de los trabajadores contra el ruido.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio que regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo que regula la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo que regula la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo que regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril que regula la señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril que regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- REAL DECRETO 1435/1992, de 27 de noviembre que regula la aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de los estados miembros sobre máquinas.
- REAL DECRETO 56/1995, de 20 de enero, de modificación del R.D. 1435/92.
- ORDEN de 23/05/77, que regula el reglamento de aparatos elevadores para obras.
- ORDEN de 28/08/70, que regula el trabajo de la construcción, vidrio y cerámica.
- ORDEN de 9 de abril de 1986, que regula la protección de los trabajadores contra el plomo metálico y sus compuestos iónicos.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





- RESOLUCIÓN de 15 de febrero de 1997, que regula la protección de los trabajadores contra disolventes y otros productos que contengan benceno.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

**5 PLAN DE EJECUCION DE LA OBRA**

Meses	1	2	3	4	5
<i>Fases de obra</i>					
GESTIÓN DE RCDS	X	X	X	X	
INSTALACIÓN ELECTRICA EN BT	X	X		X	
INSTALACIÓN MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		X	X	X	
ACONDICIONAMIENTO ASEOS Y VESTUARIOS	X	X			
CONTROL DE CALIDAD	X	X	X	X	
TRASLADO DE MEDIOS PRODUCTIVOS					X
SEGURIDAD Y SALUD	X	X	X	X	X

Como se ha descrito en la Memoria del presente Proyecto, los trabajos a realizar para adecuar la actividad del Centro de Empleo Especial se basan en el acondicionamiento de los inmuebles afectados por la actividad, dotándolos de una instalación eléctrica en BT, Medidas de Protección Contra Incendios, acondicionamiento de aseos y vestuarios a base de tabiquería autoportante de placas de yeso.

Los trabajos a realizar se describen a continuación:

*INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN:* Se realizarán trabajos de acondicionamiento eléctrico en el interior de las instalaciones. Se comprobarán las medidas de tierras y el funcionamiento de las instalaciones y las protecciones para asegurar que cumplen con lo establecido en el reglamento.

El orden a seguir en el proceso de instalación de BT, salvo especificaciones especiales de la Dirección Facultativa durante el transcurso del mismo, será el siguiente:

1. Antes de iniciar los trabajos específicos de la acometida eléctrica, se protegerán los elementos de servicios que puedan ser afectados por el desmontaje, neutralizando las acometidas de todas las instalaciones (saneamiento, abastecimiento, electricidad, etc.) de acuerdo con las indicaciones de las empresas suministradoras.

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  
 30/7 2024  
 Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

2. Se retirarán primero todo tipo de elementos sueltos o instalaciones. Se señalizarán las zonas de trabajo.
3. En el interior, para los trabajos de instalaciones eléctricas se tomarán medidas de protección contra cortocircuitos y derivaciones a tierra.
4. Se efectuarán las mediciones a tierra de la instalación y se comprobarán los resultados obtenidos.

INSTALACIÓN DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. En base al Anejo nº 2 de este proyecto se ha identificado en planos y en mediciones los distintos elementos a instalar, tanto el suministro como la instalación de estos equipos será realizado por una empresa especializada, y siguiendo las directrices de la documentación de Proyecto y de la Dirección Facultativa.

ACONDICIONAMIENTO DE ASEOS Y VESTUARIOS. Los trabajos de adecuación de la actividad de Centro de Empleo Especial de la instalación comprenden actuaciones identificadas como obra menor que permiten acondicionar aseos y vestuarios adecuados al número de trabajadores previsto en el interior de los edificios. Para ello en la plantaba baja, junto a la zona de proceso o manipulación y con acceso desde el exterior mediante una puerta existente, se han diseñado dos espacios identificados como aseos vestuarios para ambos sexos, cuya ejecución será a base de tabiquería autoportante de placas de yeso de 15 mm.

Los espacios contarán con inodoros y lavabos dotados de instalaciones de servicio tales como: fontanería, saneamiento y electricidad.

Estos lavamanos dispondrán de agua caliente y fría para lo cual se instalará un termo eléctrico en el falso techo de esa zona y se ampliará la red de fontanería existente

Por otro lado, se procederá a la reforma del aseo existente en el Almacén 4 para que sea adaptado a los trabajadores en silla de ruedas.

Los acabados de paredes y suelos de los servicios higiénicos serán en todos los casos de fácil limpieza y desinfección.

TRASLADO DE MEDIOS PRODUCTIVOS. Una vez realizadas las obras e instalaciones descritas se procederá al traslado y puesta en servicio de los medios productivos e instalaciones existentes en el centro de C/ Candado.

Todo lo descrito queda debidamente identificado en la documentación gráfica que acompaña a este proyecto y en lo descrito en el presupuesto adjunto al proyecto.

## 6 LISTADO DE RECURSOS EN LA OBRA. DETERMINACIÓN

Para la determinación de la mano de obra se toma como referencia el planning expuesto y el listado anexo. Con ambos documentos se determina que el número de operarios, será de 5 en momentos punta.

## 7 ANÁLISIS DE RIESGOS. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A CADA TIPO DE TRABAJO. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

En el anexo que acompaña a esta memoria del Estudio Básico de Seguridad y Salud se analiza este epígrafe, clasificando y ordenando los trabajos adecuadamente en relación a la obra que se estudia, preparado para poder hacer separatas y entregar a cada gremio operante.

## 8 CONTROLES

### 8.1 CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD EN LAS OBRAS

El control del nivel de seguridad en la obra deberá ser asumido por el Recurso Preventivo, que será el responsable de cumplir y hacer cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud. En el caso de no ser necesaria su presencia, será el Encargado General de la obra el que asuma dicha responsabilidad.

### 8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

El Recurso Preventivo será el responsable del mantenimiento de las protecciones colectivas, que serán supervisadas por el Coordinador de Seguridad y Salud y por la Dirección Facultativa. El Recurso Preventivo redactará un parte semanal sobre el estado de dichas protecciones colectivas y se encargará de hacérselo llegar al Coordinador de Seguridad y Salud o a la Dirección Facultativa. En el caso de no ser necesaria su presencia, será el Encargado General de la obra el que asuma dicha responsabilidad.

## 9 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

El Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, la Dirección Facultativa, explicará el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud al Recurso Preventivo en el momento de la aceptación de la contrata por parte de la Propiedad, siendo preceptivo, para que se efectúe la contratación, el que dicho Recurso Preventivo plasme en este documento el “enterado”.

Será, consiguientemente, el Recurso Preventivo quien se ocupe de distribuir copias del Plan de Seguridad y Salud, en todo o en parte, a cada uno de los gremios que intervengan en la obra, y en los casos que proceda a la explicación minuciosa.

Por parte del Comité de Seguridad de la Empresa Contratante, se explicará al Recurso Preventivo, los servicios generales que pueden usar para el personal y así mismo, los botiquines y demás elementos de primeros auxilios que se dispone en la empresa, y la forma cómo se pueden hacer operativos en común..

En el caso de no ser necesaria su presencia, será el Encargado General de la obra el que asuma dicha responsabilidad.

## 10 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

*Botiquines.* - Se combinará el mismo con los de la empresa contratante.

*Reconocimiento médico.* - Todo el personal que inicie trabajo en la obra, deberá ser sometido a un reconocimiento médico, y el mismo será repetido, a instancias del Encargado de la obra, en caso de sospecha.

**LOGROÑO, JULIO DE 2024**  
**EL INGENIERO AGRÓNOMO**



**D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





## Anejo 07

# CÁLCULOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.



VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]

30/7  
2024

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

## CÁLCULOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.

### Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

- P = Potencia activa en vatios (w)
- U = Tensión de servicio en voltios (V), fase\_fase o fase\_neutro
- I = Intensidad en amperios (A)
- dV = Caída de tensión simple(V)
- Cosφ = Coseno de fi, factor de potencia
- r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
- R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
- X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

### Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^*/VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

**SR** = Potencia compleja fasor R; **SR\*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)

**IR** = Intensidad fasorial R

**VR** = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

**IN** = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

#### cdt Fase\_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR_{1,2} = |VRI| - |VR2|$$

#### cdt Fase\_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS_{1,2} = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

**dVR** = Caída de tensión compleja fase R\_neutro

**dVR<sub>1,2</sub>** = Caída de tensión genérica R\_neutro de 1 a 2 (V)

**dVRS** = Caída de tensión compleja fase R\_fase S

dVRS1\_2 = Caída de tensión genérica R\_S de 1 a 2 (V)

**Fórmula Conductividad Eléctrica**

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max}-T_0) (I/I_{max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

$$\text{Barras Blindadas} = 85^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

**Fórmulas Sobrecargas**

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

**Fórmulas compensación energía reactiva**

$$\cos\theta = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\text{tg}\theta = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\text{tg}\theta_1-\text{tg}\theta_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).


Q<sub>c</sub> = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]


 AGRONOMOS ASESORIA TÉCNICA

$\emptyset 1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\emptyset 2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$ ;  $f = 50$  Hz.

C = Capacidad condensadores (F);  $\times 1000000(\mu F)$ .

### Fórmulas Resistencia Tierra

#### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

#### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

#### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

#### Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L<sub>c</sub>: Longitud total del conductor (m)

L<sub>p</sub>: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





**DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT**

- Potencia total instalada:

ZONA 1A	560 W
ZONA 2A	560 W
ZONA 3A	560 W
EMERGENCIAS	180 W
ZONA 4A	400 W
ZONA 5A	400 W
ZONA 6A	400 W
EMERGENCIAS	100 W
RESERVA	0.01 W
PUERTA EXTERIOR	1500 W
ALUM. EXT.	1000 W
PORTERO	500 W
C.I.I.	1500 W
CS_COMPRESORES	26320 W
TRÓQUEL STRUMBER	8000 W
ENFAJADORA (AZUL)	17000 W
ENFAJADORA SORETRAK	1300 W
ETIQUETADORA	2000 W
ENMALLADORA	500 W
ENMALLADORA 2	500 W
ESLIVADORA	36000 W
VAPOR NUEVA	36000 W
CINTA	2000 W
EXTRACTORES	3000 W
CARGA TRASPALETA	4500.06 W
C.TOMAS 1	0.04 W
C.TOMAS 2	0.04 W
C.TOMAS 3	0.04 W
C.TOMAS 4	1500.03 W
C.TOMAS 5	5000.03 W
C.TOMAS 6	0.04 W
CS_ALMACEN 2	13160.07 W
LÍNEA DE MESAS 1	2000 W
LÍNEA DE MESAS 2	2000 W
LÍNEA DE MESAS 3	2000 W
LÍNEA DE MESAS 4	2000 W
TOMAS 1_VEST.	1500 W
TOMAS 2_VEST.	1500 W
ALUM. VEST. + EMERG.	675 W
UD_EXTERIOR VESTUARIO	3030 W
FANCOIL	300 W
FANCOIL	300 W
TERMO	2200 W
RESERVA	0.01 W
CS_OFICINAS	25985 W
TOTAL....	207930.39 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 11660
- Potencia Instalada Fuerza (W): 196270.56
- Potencia Máxima Admisible (W)\_Cosfi 0.86: 148110.27
- Potencia Máxima Admisible (W)\_Cosfi 1: 173205.08

Habilitación Profesional


Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7

2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345

Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



## Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 19190.02
- Potencia Fase S (W): 19275.16
- Potencia Fase T (W): 18345.02

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 80 m;  $\cos \varphi_R$  : 0.86;  $\cos \varphi_S$  : 0.87;  $\cos \varphi_T$  : 0.86;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 0.7; S = 0.7; T = 0.7;
- Potencias: P(w): 144360.91 Q(var): 85738.57
- Intensidades fasores: IR = 210.08-127.37i; IS = -209.2-120.68i; IT = 3.62+239.85i; IN = 4.5-8.21i
- Intensidades valor eficaz: IR = 245.68; IS = 241.51; IT = 239.88; IN = 9.36

## Calentamiento:

Intensidad(A) R: 253.32

Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad a 40°C (Fc=1) 278 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm. Sección útil: 7132 mm<sup>2</sup>.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 79.05; S = 77.74; T = 77.23; N = 40.06

## e(parcial):

Simple: RN = 3.02 V, 1.31%; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

## e(total):

Simple: RN = **3.02 V, 1.31%**; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

## Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

## Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC [s].

Cálculo de la Línea: ALMACÉN 1 ALUM

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1860 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 8.05; IS = 0; IT = 0; IN = 8.05
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.05; IS = 0; IT = 0; IN = 8.05

## Calentamiento:

Intensidad(A) R: 8.05

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.93; S = 40; T = 40; N = 41.93

e(parcial): RN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): **RN = 3.05 V, 1.32%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ZONA 1A

- Potencia nominal: 560 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 560 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 2.42; IS = 0; IT = 0; IN = 2.42
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.42; IS = 0; IT = 0; IN = 2.42

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.42

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.91; S = 40; T = 40; N = 40.91

e(parcial): RN = 3.02 V, 1.31%;

e(total): **RN = 6.06 V, 2.62% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ZONA 2A

- Potencia nominal: 560 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 560 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 2.42; IS = 0; IT = 0; IN = 2.42
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.42; IS = 0; IT = 0; IN = 2.42

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.42

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.91; S = 40; T = 40; N = 40.91

e(parcial): RN = 3.62 V, 1.57%;

e(total): **RN = 6.66 V, 2.89% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ZONA 3A

- Potencia nominal: 560 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 560 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 2.42; IS = 0; IT = 0; IN = 2.42
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.42; IS = 0; IT = 0; IN = 2.42

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.42

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.91; S = 40; T = 40; N = 40.91

e(parcial): RN = 3.92 V, 1.7%;

e(total): **RN = 6.97 V, 3.02% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Potencia nominal: 100 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 180 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0.78; IS = 0; IT = 0; IN = 0.78
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.78; IS = 0; IT = 0; IN = 0.78

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0.78

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.09; S = 40; T = 40; N = 40.09

e(parcial):  $R_N = 0.48 \text{ V}$ , 0.21%;  
e(total):  $R_N = 3.53 \text{ V}$ , 1.53% ADMIS (4.5% MAX.);

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: ALMACÉN 1 ALUM

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias:  $P(w)$ : 1300  $Q(\text{var})$ : 0
- Intensidades fasores:  $I_R = 0$ ;  $I_S = -2.81-4.88i$ ;  $I_T = 0$ ;  $I_N = -2.81-4.88i$
- Intensidades valor eficaz:  $I_R = 0$ ;  $I_S = 5.63$ ;  $I_T = 0$ ;  $I_N = 5.63$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 5.63

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 41 A. según ITC-BT-19

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40.94$ ;  $T = 40$ ;  $N = 40.94$

e(parcial):  $S_N = 0.02 \text{ V}$ , 0.01%;

e(total):  $S_N = 3.02 \text{ V}$ , 1.31%;

#### Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: ZONA 4A

- Potencia nominal: 400 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencias:  $P(w)$ : 400  $Q(\text{var})$ : 0
- Intensidades fasores:  $I_R = 0$ ;  $I_S = -0.87-1.5i$ ;  $I_T = 0$ ;  $I_N = -0.87-1.5i$
- Intensidades valor eficaz:  $I_R = 0$ ;  $I_S = 1.73$ ;  $I_T = 0$ ;  $I_N = 1.73$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 1.73

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40.46$ ;  $T = 40$ ;  $N = 40.46$

e(parcial):  $S_N = 3.01 \text{ V}$ , 1.3%;

e(total):  $S_N = 6.03 \text{ V}$ , 2.61% ADMIS (4.5% MAX.);

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ZONA 5A

- Potencia nominal: 400 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 400 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.87-1.5i; IT = 0; IN = -0.87-1.5i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.73; IT = 0; IN = 1.73

Calentamiento:

Intensidad(A) S: 1.73

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.46; T = 40; N = 40.46

e(parcial): SN = 3.44 V, 1.49%;

e(total): SN = **6.46 V, 2.8% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ZONA 6A

- Potencia nominal: 400 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 400 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.87-1.5i; IT = 0; IN = -0.87-1.5i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.73; IT = 0; IN = 1.73

Calentamiento:

Intensidad(A) S: 1.73

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.46; T = 40; N = 40.46

e(parcial): SN = 3.66 V, 1.58%;

e(total): SN = **6.68 V, 2.89% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Potencia nominal: 100 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 100 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.22-0.37i; IT = 0; IN = -0.22-0.37i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.43; IT = 0; IN = 0.43

Calentamiento:

Intensidad(A) S: 0.43

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.03; T = 40; N = 40.03

e(parcial): SN = 0.27 V, 0.12%;

e(total): SN = **3.29 V, 1.42% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi_R$ : 0.8; Cos  $\varphi_S$ : 0.8; Cos  $\varphi_T$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 1500.01 Q(var): 1125.01
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = -2.49-1.06i; IT = 0.32+2.69i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 2.71; IT = 2.71; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 2.71

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.32; S = 40.32; T = 40.32; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = **3.03 V, 1.31%**; SN = 3.01 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.12 V, 1.28%;

Protección diferencial:



Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: RESERVA

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 0

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.03 V, 1.31% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.01 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.12 V, 1.28%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: PUERTA EXTERIOR

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 60 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = -2.49-1.06i; IT = 0.32+2.69i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 2.71; IT = 2.71; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 2.71

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25.65; S = 25.65; T = 25.65; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.91 V, 0.39%; SN = 0.91 V, 0.39%; TN = 0.91 V, 0.39%;



Compuesta: RS = 1.58 V, 0.39%; ST = 1.58 V, 0.39%; TR = 1.58 V, 0.39%;  
e(total):  
Simple: **RN = 3.93 V, 1.7% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 3.92 V, 1.7%; TN = 3.69 V, 1.6%;  
Compuesta: RS = 6.65 V, 1.66%; ST = 6.65 V, 1.66%; TR = 6.69 V, 1.67%;

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.97; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -1.84+6.44i; IN = -1.84+6.44i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.7; IN = 6.7

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 6.7

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 41.33; N = 41.33

e(parcial): TN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): **TN = 2.79 V, 1.21%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUM. EXT.

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -2.17+3.75i; IN = -2.17+3.75i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 4.33; IN = 4.33

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 4.33

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 42.89; N = 42.89

e(parcial): TN = 7.59 V, 3.29%;

$e(\text{total}): TN = 10.39 \text{ V}, 4.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)};$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Int.Horario In: 10 A.

Cálculo de la Línea: PORTERO

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 60 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 500  $Q(\text{var})$ : 375
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0.32+2.69i$ ;  $IN = 0.32+2.69i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 2.71$ ;  $IN = 2.71$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 2.71

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 25$ ;  $S = 25$ ;  $T = 25.46$ ;  $N = 25.46$

$e(\text{parcial}): TN = 1.82 \text{ V}, 0.79\%$ ;

$e(\text{total}): TN = 4.61 \text{ V}, 2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)};$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C.I.I.

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 1500  $Q(\text{var})$ : 1125
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = -7.47-3.19i$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = -7.47-3.19i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 8.12$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 8.12$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 8.12

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 45.27$ ;  $T = 40$ ;  $N = 45.27$

$e(\text{parcial}): SN = 4.38 \text{ V}, 1.9\%$ ;

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



e(total):  $SN = 7.39 \text{ V}$ , **3.2% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CS\_COMPRESORES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m;  $\text{Cos } \varphi_R : 0.85$ ;  $\text{Cos } \varphi_S : 0.85$ ;  $\text{Cos } \varphi_T : 0.85$ ;  $Xu(m\Omega/m) : 0$ ;

- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;
- Potencias:  $P(w) : 27246.96$   $Q(\text{var}) : 16992.96$
- Intensidades fasores:  $IR = 38.14-23.64i$ ;  $IS = -39.54-21.21i$ ;  $IT = 1.93+49.26i$ ;  $IN = 0.53+4.41i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 44.88$ ;  $IS = 44.88$ ;  $IT = 49.3$ ;  $IN = 4.44$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 56.94

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 91 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 52.16$ ;  $S = 52.16$ ;  $T = 54.67$ ;  $N = 40.12$

e(parcial):

- Simple:  $RN = 0.93 \text{ V}$ , 0.4%;  $SN = 0.83 \text{ V}$ , 0.36%;  $TN = 1.1 \text{ V}$ , 0.48%;
- Compuesta:  $RS = 1.59 \text{ V}$ , 0.4%;  $ST = 1.71 \text{ V}$ , 0.43%;  $TR = 1.64 \text{ V}$ , 0.41%;

e(total):

- Simple:  **$RN = 3.96 \text{ V}$ , 1.71%**;  $SN = 3.83 \text{ V}$ , 1.66%;  $TN = 3.87 \text{ V}$ , 1.68%;
- Compuesta:  $RS = 6.66 \text{ V}$ , 1.67%;  $ST = 6.78 \text{ V}$ , 1.69%;  $TR = 6.75 \text{ V}$ , 1.69%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

**SUBCUADRO**

**CS\_COMPRESORES**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

COMPRESOR GRANDE	18000 W
AIR DRIYER SDN 70	820 W
COMPRESOR PEQUEÑO	7500 W
TOTAL....	26320 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 26320

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas


- Potencia Fase R (W): 0

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]


 AGRONOMOS

- Potencia Fase S (W): 0
- Potencia Fase T (W): 820

Cálculo de la Línea: COMPRESOR GRANDE

- Potencia nominal: 18000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.85;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; r: 1
  
- Potencias: P(w): 18000 Q(var): 11155.4
- Intensidades fasores: IR = 25.98-16.1i; IS = -26.93-14.45i; IT = 0.95+30.55i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 30.57; IS = 30.57; IT = 30.57; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 38.21

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 69.2; S = 69.2; T = 69.2; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.88 V, 0.38%; SN = 0.88 V, 0.38%; TN = 0.88 V, 0.38%;

Compuesta: RS = 1.53 V, 0.38%; ST = 1.53 V, 0.38%; TR = 1.53 V, 0.38%;

e(total):

Simple: **RN = 4.84 V, 2.1% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 4.71 V, 2.04%; TN = 4.76 V, 2.06%;

Compuesta: RS = 8.2 V, 2.05%; ST = 8.31 V, 2.08%; TR = 8.28 V, 2.07%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: AIR DRIYER SDN 70

- Potencia nominal: 820 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 820 Q(var): 615
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.53+4.41i; IN = 0.53+4.41i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 4.44; IN = 4.44

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 4.44

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 41.58; N = 41.58

e(parcial): TN = 0.53 V, 0.23%;  
e(total): TN = 4.4 V, 1.91% ADMIS (6.5% MAX.);

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: COMPRESOR PEQUEÑO

- Potencia nominal: 7500 W
  - Tensión de servicio: 400 V.
  - Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
  - Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.85; Xu(m $\Omega$ /m): 0; r: 0.89
- 
- Potencias: P(w): 8426.97 Q(var): 5222.56
  - Intensidades fasores: IR = 12.16-7.54i; IS = -12.61-6.76i; IT = 0.45+14.3i; IN = 0
  - Intensidades valor eficaz: IR = 14.31; IS = 14.31; IT = 14.31; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 17.89

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 50; S = 50; T = 50; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.58 V, 0.25%; SN = 0.58 V, 0.25%; TN = 0.58 V, 0.25%;  
Compuesta: RS = 1.01 V, 0.25%; ST = 1.01 V, 0.25%; TR = 1.01 V, 0.25%;

e(total):

Simple: RN = 4.54 V, 1.97% ADMIS (6.5% MAX.); SN = 4.41 V, 1.91%; TN = 4.46 V, 1.93%;  
Compuesta: RS = 7.67 V, 1.92%; ST = 7.79 V, 1.95%; TR = 7.76 V, 1.94%;

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: TROQUEL STRUMBER

- Potencia nominal: 8000 W
  - Tensión de servicio: 400 V.
  - Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
  - Longitud: 25 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- 
- Potencias: P(w): 8000 Q(var): 6000
  - Intensidades fasores: IR = 11.55-8.66i; IS = -13.27-5.67i; IT = 1.73+14.33i; IN = 0
  - Intensidades valor eficaz: IR = 14.43; IS = 14.43; IT = 14.43; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 14.43

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 35 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 36.05; S = 36.05; T = 36.05; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 1.31 V, 0.57%; SN = 1.31 V, 0.57%; TN = 1.31 V, 0.57%;

Compuesta: RS = 2.27 V, 0.57%; ST = 2.27 V, 0.57%; TR = 2.27 V, 0.57%;

e(total):

Simple: **RN = 4.33 V, 1.88% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 4.32 V, 1.87%; TN = 4.09 V, 1.77%;

Compuesta: RS = 7.34 V, 1.84%; ST = 7.34 V, 1.84%; TR = 7.38 V, 1.85%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENFAJADORA (AZUL)

- Potencia nominal: 17000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 17000 Q(var): 8233.48
- Intensidades fasores: IR = 24.54-11.88i; IS = -22.56-15.31i; IT = -1.98+27.19i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 27.26; IS = 27.26; IT = 27.26; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 27.26

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.96; S = 49.96; T = 49.96; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 1.57 V, 0.68%; SN = 1.57 V, 0.68%; TN = 1.57 V, 0.68%;

Compuesta: RS = 2.72 V, 0.68%; ST = 2.72 V, 0.68%; TR = 2.72 V, 0.68%;

e(total):

Simple: **RN = 4.59 V, 1.99% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 4.57 V, 1.98%; TN = 4.35 V, 1.88%;

Compuesta: RS = 7.79 V, 1.95%; ST = 7.78 V, 1.95%; TR = 7.83 V, 1.96%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.86; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 3300 Q(var): 1943.64
- Intensidades fasores: IR = 14.29-8.42i; IS = 0; IT = 0; IN = 14.29-8.42i

- Intensidades valor eficaz: IR = 16.58; IS = 0; IT = 0; IN = 16.58

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 16.58

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 48.18; S = 40; T = 40; N = 48.18

e(parcial): RN = 0.04 V, 0.02%;

e(total): **RN = 3.06 V, 1.33%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: ENFAJADORA SORETRAK

- Potencia nominal: 1300 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 1300 Q(var): 975

- Intensidades fasores: IR = 5.63-4.22i; IS = 0; IT = 0; IN = 5.63-4.22i

- Intensidades valor eficaz: IR = 7.04; IS = 0; IT = 0; IN = 7.04

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 7.04

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 28.14; S = 25; T = 25; N = 28.14

e(parcial): RN = 1.59 V, 0.69%;

e(total): **RN = 4.65 V, 2.01% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ETIQUETADORA

- Potencia nominal: 2000 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 968.64

- Intensidades fasores: IR = 8.66-4.19i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.66-4.19i

- Intensidades valor eficaz: IR = 9.62; IS = 0; IT = 0; IN = 9.62

Calentamiento:



Intensidad(A)<sub>R</sub>: 9.62

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 30.88; S = 25; T = 25; N = 30.88

e(parcial): RN = 2.48 V, 1.07%;

e(total): **RN = 5.54 V, 2.4% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 484.32
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.35+4.8i; IN = -0.35+4.8i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 4.81; IN = 4.81

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>T</sub>: 4.81

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.69; N = 40.69

e(parcial): TN = 0.01 V, 0.01%;

e(total): **TN = 2.79 V, 1.21%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENMALLADORA

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 242.16
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.17+2.4i; IN = -0.17+2.4i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.41; IN = 2.41

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>T</sub>: 2.41

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25; S = 25; T = 25.37; N = 25.37  
e(parcial): TN = 0.46 V, 0.2%;  
e(total): TN = 3.24 V, 1.4% ADMIS (6.5% MAX.);

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ENMALLADORA 2

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi$ : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 500 Q(var): 242.16
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.17+2.4i; IN = -0.17+2.4i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.41; IN = 2.41

Calentamiento:

Intensidad(A) T: 2.41

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25; S = 25; T = 25.37; N = 25.37  
e(parcial): TN = 0.46 V, 0.2%;  
e(total): TN = 3.24 V, 1.4% ADMIS (6.5% MAX.);

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ESLIVADORA

- Potencia nominal: 36000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 36000 Q(var): 17435.6
- Intensidades fasores: IR = 51.96-25.17i; IS = -47.78-32.42i; IT = -4.19+57.58i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 57.74; IS = 57.74; IT = 57.74; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 57.74

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 75 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 63.52; S = 63.52; T = 63.52; N = 25  
e(parcial):

Simple: RN = 0.65 V, 0.28%; SN = 0.65 V, 0.28%; TN = 0.65 V, 0.28%;

Compuesta: RS = 1.13 V, 0.28%; ST = 1.13 V, 0.28%; TR = 1.13 V, 0.28%;

e(total):

Simple: **RN = 3.68 V, 1.59% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 3.66 V, 1.58%; TN = 3.43 V, 1.48%;

Compuesta: RS = 6.2 V, 1.55%; ST = 6.2 V, 1.55%; TR = 6.24 V, 1.56%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: VAPOR NUEVA

- Potencia nominal: 36000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 36000 Q(var): 27000
- Intensidades fasores: IR = 51.96-38.97i; IS = -59.73-25.51i; IT = 7.77+64.49i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 64.95; IS = 64.95; IT = 64.95; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 64.95

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 159 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 48.34; S = 48.34; T = 48.34; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.2 V, 0.09%; SN = 0.2 V, 0.09%; TN = 0.2 V, 0.09%;

Compuesta: RS = 0.34 V, 0.09%; ST = 0.34 V, 0.09%; TR = 0.34 V, 0.09%;

e(total):

Simple: **RN = 3.22 V, 1.39% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 3.2 V, 1.39%; TN = 2.97 V, 1.29%;

Compuesta: RS = 5.41 V, 1.35%; ST = 5.41 V, 1.35%; TR = 5.45 V, 1.36%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 125 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi_R$ : 0.9; Cos  $\varphi_S$ : 0.9; Cos  $\varphi_T$ : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;
- Potencias:  $P(w)$ : 5000  $Q(\text{var})$ : 2421.61
- Intensidades fasores:  $IR = 7.22-3.5i$ ;  $IS = -6.64-4.5i$ ;  $IT = -0.58+8i$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 8.02$ ;  $IS = 8.02$ ;  $IT = 8.02$ ;  $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)  $R$ : 8.02

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 6 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 44 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ):  $R = 41.66$ ;  $S = 41.66$ ;  $T = 41.66$ ;  $N = 40$

e(parcial):

Simple:  $RN = 0.01 \text{ V}$ , 0%;  $SN = 0.01 \text{ V}$ , 0%;  $TN = 0.01 \text{ V}$ , 0%;

Compuesta:  $RS = 0.01 \text{ V}$ , 0%;  $ST = 0.01 \text{ V}$ , 0%;  $TR = 0.01 \text{ V}$ , 0%;

e(total):

Simple:  **$RN = 3.03 \text{ V}$ , 1.31%**;  $SN = 3.01 \text{ V}$ , 1.3%;  $TN = 2.78 \text{ V}$ , 1.21%;

Compuesta:  $RS = 5.08 \text{ V}$ , 1.27%;  $ST = 5.08 \text{ V}$ , 1.27%;  $TR = 5.12 \text{ V}$ , 1.28%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: CINTA

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m;  $\text{Cos } \varphi$ : 0.9;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 2000  $Q(\text{var})$ : 968.64
- Intensidades fasores:  $IR = 2.89-1.4i$ ;  $IS = -2.65-1.8i$ ;  $IT = -0.23+3.2i$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 3.21$ ;  $IS = 3.21$ ;  $IT = 3.21$ ;  $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)  $R$ : 3.21

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ):  $R = 40.82$ ;  $S = 40.82$ ;  $T = 40.82$ ;  $N = 40$

e(parcial):

Simple:  $RN = 0.21 \text{ V}$ , 0.09%;  $SN = 0.21 \text{ V}$ , 0.09%;  $TN = 0.21 \text{ V}$ , 0.09%;

Compuesta:  $RS = 0.37 \text{ V}$ , 0.09%;  $ST = 0.37 \text{ V}$ , 0.09%;  $TR = 0.37 \text{ V}$ , 0.09%;

e(total):

Simple:  **$RN = 3.24 \text{ V}$ , 1.4% ADMIS (6.5% MAX.)**;  $SN = 3.22 \text{ V}$ , 1.4%;  $TN = 3 \text{ V}$ , 1.3%;

Compuesta:  $RS = 5.45 \text{ V}$ , 1.36%;  $ST = 5.45 \text{ V}$ , 1.36%;  $TR = 5.49 \text{ V}$ , 1.37%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: EXTRACTORES

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



- Potencia nominal: 3000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi$ : 0.9;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 1452.97
- Intensidades fasores: IR = 4.33-2.1i; IS = -3.98-2.7i; IT = -0.35+4.8i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 4.81; IS = 4.81; IT = 4.81; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)  $_R$ : 4.81

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41; S = 41; T = 41; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.3 V, 0.13%; SN = 0.3 V, 0.13%; TN = 0.3 V, 0.13%;

Compuesta: RS = 0.52 V, 0.13%; ST = 0.52 V, 0.13%; TR = 0.52 V, 0.13%;

e(total):

Simple: **RN = 3.33 V, 1.44% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 3.31 V, 1.43%; TN = 3.08 V, 1.34%;

Compuesta: RS = 5.6 V, 1.4%; ST = 5.6 V, 1.4%; TR = 5.65 V, 1.41%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: CARGA TRASPALETA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 4500.06 Q(var): 3375.04
- Intensidades fasores: IR = 6.5-4.87i; IS = -7.47-3.19i; IT = 0.97+8.06i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.12; IS = 8.12; IT = 8.12; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)  $_S$ : 8.12

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.37; S = 41.37; T = 41.37; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.8 V, 0.35%; SN = 0.8 V, 0.35%; TN = 0.8 V, 0.35%;

Compuesta: RS = 1.39 V, 0.35%; ST = 1.39 V, 0.35%; TR = 1.39 V, 0.35%;

e(total):

Simple: **RN = 3.83 V, 1.66%;** SN = 3.81 V, 1.65%; TN = 3.58 V, 1.55%;

Compuesta: RS = 6.46 V, 1.62%; ST = 6.46 V, 1.61%; TR = 6.5 V, 1.63%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

**SUBCUADRO  
CARGA TRASPALETA**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CETAC TRIF. 16A_ENVOLV.1	1500 W
CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A_P.PLAST.	3000 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
TOTAL....	4500.06 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 4500.06

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0

- Potencia Fase S (W): 0.03

- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 4500.03 Q(var): 3375.02

- Intensidades fasores: IR = 6.5-4.87i; IS = -7.47-3.19i; IT = 0.97+8.06i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 8.12; IS = 8.12; IT = 8.12; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 8.12

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 45.27; S = 45.27; T = 45.27; N = 40

e(parcial):

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncolaaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Simple: RN = 0.01 V, 0.01%; SN = 0.01 V, 0.01%; TN = 0.01 V, 0.01%;  
Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;  
e(total):

Simple: RN = **3.84 V, 1.66%**; SN = 3.82 V, 1.66%; TN = 3.59 V, 1.56%;  
Compuesta: RS = 6.49 V, 1.62%; ST = 6.48 V, 1.62%; TR = 6.53 V, 1.63%;

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A ENVOLV.1

- Potencia nominal: 1500 W  
- Tensión de servicio: 400 V.  
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared  
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125  
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = -2.49-1.06i; IT = 0.32+2.69i; IN = 0  
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 2.71; IT = 2.71; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.71

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.59; S = 40.59; T = 40.59; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.16 V, 0.07%; SN = 0.16 V, 0.07%; TN = 0.16 V, 0.07%;  
Compuesta: RS = 0.28 V, 0.07%; ST = 0.28 V, 0.07%; TR = 0.28 V, 0.07%;

e(total):

Simple: RN = **4 V, 1.73% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.98 V, 1.72%; TN = 3.75 V, 1.63%;  
Compuesta: RS = 6.76 V, 1.69%; ST = 6.76 V, 1.69%; TR = 6.81 V, 1.7%;

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W  
- Tensión de servicio: 400 V.  
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared  
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01  
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0  
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;  
Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = **3.84 V, 1.66% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.82 V, 1.66%; TN = 3.59 V, 1.56%;  
Compuesta: RS = 6.49 V, 1.62%; ST = 6.48 V, 1.62%; TR = 6.53 V, 1.63%;

#### Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;  
Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = **3.84 V, 1.66% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.82 V, 1.66%; TN = 3.59 V, 1.56%;  
Compuesta: RS = 6.49 V, 1.62%; ST = 6.48 V, 1.62%; TR = 6.53 V, 1.63%;

#### Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;



Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;  
e(total): Simple: **RN = 3.84 V, 1.66% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 3.82 V, 1.66%; TN = 3.59 V, 1.56%;  
Compuesta: RS = 6.49 V, 1.62%; ST = 6.48 V, 1.62%; TR = 6.53 V, 1.63%;

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A P.PLAST.

- Potencia nominal: 3000 W  
- Tensión de servicio: 400 V.  
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared  
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 2250  
- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.25i; IS = -4.98-2.13i; IT = 0.65+5.37i; IN = 0  
- Intensidades valor eficaz: IR = 5.41; IS = 5.41; IT = 5.41; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.34; S = 42.34; T = 42.34; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.32 V, 0.14%; SN = 0.32 V, 0.14%; TN = 0.32 V, 0.14%;  
Compuesta: RS = 0.56 V, 0.14%; ST = 0.56 V, 0.14%; TR = 0.56 V, 0.14%;

e(total):

Simple: **RN = 4.16 V, 1.8% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 4.14 V, 1.79%; TN = 3.92 V, 1.7%;  
Compuesta: RS = 7.04 V, 1.76%; ST = 7.04 V, 1.76%; TR = 7.09 V, 1.77%;

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.  
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared  
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1  
- Potencias: P(w): 0.03 Q(var): 0.02  
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0  
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): **SN = 3.81 V, 1.65%;**



Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = **3.81 V, 1.65% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = **3.81 V, 1.65% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = **3.81 V, 1.65% ADMIS (6.5% MAX.)**;

#### Cálculo de la Línea: C.TOMAS 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 0.04 Q(var): 0.03
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = **3.02 V, 1.31%**; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### **SUBCUADRO**

#### **C.TOMAS 1**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
SCHUHO	0.01 W
TOTAL....	0.04 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 0.04

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0
- Potencia Fase S (W): 0.02
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 0.02 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;  
 Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.02 V, 1.31%**; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;  
 Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;


- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]


 Agrónomos Autónomos de España

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.02 V, 1.31% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

#### Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.02 V, 1.31% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 0.02 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40  
e(parcial): SN = 0 V, 0%;  
e(total): SN = 3 V, 1.3%;

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
  
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:  
Intensidad(A) S: 0  
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40  
e(parcial): SN = 0 V, 0%;  
e(total): SN = 3 V, 1.3% **ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: SCHUHO

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
  
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:  
Intensidad(A) S: 0  
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40  
e(parcial): SN = 0 V, 0%;  
e(total): SN = 3 V, 1.3% **ADMIS (6.5% MAX.)**;

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  


Cálculo de la Línea: C.TOMAS 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m;  $\cos \varphi_R : 0.8$ ;  $\cos \varphi_S : 0.8$ ;  $\cos \varphi_T : 0.8$ ;  $X_u(m\Omega/m): 0$ ;
- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;
- Potencias:  $P(w): 0.04$   $Q(var): 0.03$
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A) S: 0

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 40$ ;  $N = 40$

e(parcial):

Simple:  $RN = 0$  V, 0%;  $SN = 0$  V, 0%;  $TN = 0$  V, 0%;

Compuesta:  $RS = 0$  V, 0%;  $ST = 0$  V, 0%;  $TR = 0$  V, 0%;

e(total):

Simple:  **$RN = 3.02$  V, 1.31%**;  $SN = 3$  V, 1.3%;  $TN = 2.78$  V, 1.2%;

Compuesta:  $RS = 5.07$  V, 1.27%;  $ST = 5.07$  V, 1.27%;  $TR = 5.11$  V, 1.28%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

**SUBCUADRO**

**C.TOMAS 2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
SCHUHO	0.01 W
TOTAL....	0.04 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 0.04

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0

- Potencia Fase S (W): 0.02


- Potencia Fase T (W): 0

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]


 Agrónomos Autónomos

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi_R : 0.8$ ;  $\cos \varphi_S : 0.8$ ;  $\cos \varphi_T : 0.8$ ;  $X_u(m\Omega/m) : 0$ ;
- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;
- Potencias:  $P(w) : 0.02$   $Q(var) : 0.01$
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 0$

## Calentamiento:

Intensidad(A) R: 0

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 40$ ;  $N = 40$ 

e(parcial):

Simple:  $RN = 0$  V, 0%;  $SN = 0$  V, 0%;  $TN = 0$  V, 0%;Compuesta:  $RS = 0$  V, 0%;  $ST = 0$  V, 0%;  $TR = 0$  V, 0%;

e(total):

Simple:  **$RN = 3.02$  V, 1.31%**;  $SN = 3$  V, 1.3%;  $TN = 2.78$  V, 1.2%;Compuesta:  $RS = 5.07$  V, 1.27%;  $ST = 5.07$  V, 1.27%;  $TR = 5.11$  V, 1.28%;

## Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m;  $\cos \varphi : 0.8$ ;  $X_u(m\Omega/m) : 0$ ;
- Potencias:  $P(w) : 0.01$   $Q(var) : 0.01$
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 0$

## Calentamiento:

Intensidad(A) R: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 40$ ;  $N = 40$ 

e(parcial):

Simple:  $RN = 0$  V, 0%;  $SN = 0$  V, 0%;  $TN = 0$  V, 0%;Compuesta:  $RS = 0$  V, 0%;  $ST = 0$  V, 0%;  $TR = 0$  V, 0%;

e(total):

Simple:  **$RN = 3.02$  V, 1.31% ADMIS (6.5% MAX.)**;  $SN = 3$  V, 1.3%;  $TN = 2.78$  V, 1.2%;Compuesta:  $RS = 5.07$  V, 1.27%;  $ST = 5.07$  V, 1.27%;  $TR = 5.11$  V, 1.28%;

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A) R: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.02 V, 1.31% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 0.02 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A) S: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): **SN = 3 V, 1.3%;**

## Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A



- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = 3 V, **1.3% ADMIS (6.5% MAX.)**;

#### Cálculo de la Línea: SCHUHO

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = 3 V, **1.3% ADMIS (6.5% MAX.)**;

#### Cálculo de la Línea: C.TOMAS 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 0.04 Q(var): 0.03
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Intensidad(A)<sub>S</sub>: 0

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = **3.02 V, 1.31%**; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## SUBCUADRO

### C.TOMAS 3

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
SCHUHO	0.01 W
TOTAL....	0.04 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 0.04

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0

- Potencia Fase S (W): 0.02

- Potencia Fase T (W): 0

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ<sub>R</sub> : 0.8; Cos φ<sub>S</sub> : 0.8; Cos φ<sub>T</sub> : 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 0.02 Q(var): 0.01

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Intensidad(A)<sub>R</sub>: 0

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.02 V, 1.31%**; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.02 V, 1.31% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.02 V, 1.31% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 0.02 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): **SN = 3 V, 1.3%**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): **SN = 3 V, 1.3% ADMIS (6.5% MAX.);**

#### Cálculo de la Línea: SCHUHO

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): **SN = 3 V, 1.3% ADMIS (6.5% MAX.);**

#### Cálculo de la Línea: C.TOMAS 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 55 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 1500.03 Q(var): 1125.02
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = -2.49-1.06i; IT = 0.32+2.69i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 2.71; IT = 2.71; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 2.71

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.15; S = 40.15; T = 40.15; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.37 V, 0.16%; SN = 0.37 V, 0.16%; TN = 0.37 V, 0.16%;

Compuesta: RS = 0.64 V, 0.16%; ST = 0.64 V, 0.16%; TR = 0.64 V, 0.16%;

e(total):

Simple: **RN = 3.39 V, 1.47%;** SN = 3.37 V, 1.46%; TN = 3.14 V, 1.36%;

Compuesta: RS = 5.7 V, 1.43%; ST = 5.7 V, 1.43%; TR = 5.75 V, 1.44%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## SUBCUADRO

### C.TOMAS 4

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A_ENVOLV.2	1500 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
SCHUHO	0.01 W
TOTAL....	1500.03 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1500.03

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0

- Potencia Fase S (W): 0.02

- Potencia Fase T (W): 0

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 1500.01 Q(var): 1125.01

- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = -2.49-1.06i; IT = 0.32+2.69i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 2.71; IT = 2.71; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.71

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.59; S = 40.59; T = 40.59; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.39 V, 1.47%**; SN = 3.38 V, 1.46%; TN = 3.15 V, 1.36%;

Compuesta: RS = 5.71 V, 1.43%; ST = 5.71 V, 1.43%; TR = 5.75 V, 1.44%;

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

- Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;
- Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

- Simple: **RN = 3.39 V, 1.47% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.38 V, 1.46%; TN = 3.15 V, 1.36%;
- Compuesta: RS = 5.71 V, 1.43%; ST = 5.71 V, 1.43%; TR = 5.75 V, 1.44%;

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A\_ENVOLV.2

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 10 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = -2.49-1.06i; IT = 0.32+2.69i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 2.71; IT = 2.71; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 2.71

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.59; S = 40.59; T = 40.59; N = 40

e(parcial):

- Simple: RN = 0.16 V, 0.07%; SN = 0.16 V, 0.07%; TN = 0.16 V, 0.07%;
- Compuesta: RS = 0.28 V, 0.07%; ST = 0.28 V, 0.07%; TR = 0.28 V, 0.07%;

e(total):

- Simple: **RN = 3.55 V, 1.54% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.54 V, 1.53%; TN = 3.31 V, 1.43%;
- Compuesta: RS = 5.99 V, 1.5%; ST = 5.99 V, 1.5%; TR = 6.03 V, 1.51%;

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 0.02 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A) S: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = **3.37 V, 1.46%**;

## Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A) S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = **3.37 V, 1.46% ADMIS (6.5% MAX.)**;Cálculo de la Línea: SCHUHO

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;



- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = 3.37 V, 1.46% ADMIS (6.5% MAX.);

#### Cálculo de la Línea: C.TOMAS 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 60 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 5000.03 Q(var): 3750.02
- Intensidades fasores: IR = 7.22-5.41i; IS = -8.3-3.54i; IT = 1.08+8.96i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 9.02; IS = 9.02; IT = 9.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 9.02

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.69; S = 41.69; T = 41.69; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.34 V, 0.58%; SN = 1.34 V, 0.58%; TN = 1.34 V, 0.58%;

Compuesta: RS = 2.32 V, 0.58%; ST = 2.32 V, 0.58%; TR = 2.32 V, 0.58%;

e(total):

Simple: RN = 4.36 V, 1.89%; SN = 4.34 V, 1.88%; TN = 4.12 V, 1.78%;

Compuesta: RS = 7.39 V, 1.85%; ST = 7.39 V, 1.85%; TR = 7.43 V, 1.86%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### **SUBCUADRO**

#### **C.TOMAS 5**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A_P.PLAST.	5000 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
SCHUHO	0.01 W
TOTAL....	5000.03 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5000.03

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0
- Potencia Fase S (W): 0.02
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 5000.01 Q(var): 3750.01
- Intensidades fasores: IR = 7.22-5.41i; IS = -8.3-3.54i; IT = 1.08+8.96i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 9.02; IS = 9.02; IT = 9.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 9.02

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 46.51; S = 46.51; T = 46.51; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

e(total):

Simple: **RN = 4.38 V, 1.9%**; SN = 4.36 V, 1.89%; TN = 4.13 V, 1.79%;

Compuesta: RS = 7.42 V, 1.85%; ST = 7.42 V, 1.85%; TR = 7.46 V, 1.87%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional

30/7  
 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 4.38 V, 1.9% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 4.36 V, 1.89%; TN = 4.13 V, 1.79%;

Compuesta: RS = 7.42 V, 1.85%; ST = 7.42 V, 1.85%; TR = 7.46 V, 1.87%;

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A P.PLAST.

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 3750
- Intensidades fasores: IR = 7.22-5.41i; IS = -8.3-3.54i; IT = 1.08+8.96i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 9.02; IS = 9.02; IT = 9.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 9.02

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 46.51; S = 46.51; T = 46.51; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.54 V, 0.24%; SN = 0.54 V, 0.24%; TN = 0.54 V, 0.24%;

Compuesta: RS = 0.94 V, 0.24%; ST = 0.94 V, 0.24%; TR = 0.94 V, 0.24%;

e(total):

Simple: **RN = 4.92 V, 2.13% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 4.9 V, 2.12%; TN = 4.68 V, 2.03%;

Compuesta: RS = 8.36 V, 2.09%; ST = 8.36 V, 2.09%; TR = 8.4 V, 2.1%;

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 0.02 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = **4.34 V, 1.88%**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = **4.34 V, 1.88% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: SCHUHO

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



e(parcial): SN = 0 V, 0%;  
e(total): SN = 4.34 V, 1.88% ADMIS (6.5% MAX.);

Cálculo de la Línea: C.TOMAS 6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 70 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 0.04 Q(var): 0.03
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 3.02 V, 1.31%; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;

Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

**SUBCUADRO**

**C.TOMAS 6**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
SCHUHO	0.01 W
TOTAL....	0.04 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 0.04

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas


- Potencia Fase R (W): 0

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]


 Agrónomos Autónomos

- Potencia Fase S (W): 0.02
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi_R$  : 0.8;  $\cos \varphi_S$  : 0.8;  $\cos \varphi_T$  : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 0.02 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;  
Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.02 V, 1.31%**; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;  
Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;  
Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.02 V, 1.31% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;  
Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;  
Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.02 V, 1.31% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3 V, 1.3%; TN = 2.78 V, 1.2%;  
Compuesta: RS = 5.07 V, 1.27%; ST = 5.07 V, 1.27%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 0.02 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): **SN = 3 V, 1.3%**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A) S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = 3 V, 1.3% ADMIS (6.5% MAX.);

Cálculo de la Línea: SCHUHO

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A) S: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = 3 V, 1.3% ADMIS (6.5% MAX.);

Cálculo de la Línea: CS ALMACEN 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.9; Cos  $\varphi_S$  : 0.99; Cos  $\varphi_T$  : 0.86;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 13160.07 Q(var): 4671.66
- Intensidades fasores: IR = 7.22-3.5i; IS = -16.59-21.75i; IT = 0.15+26.22i; IN = -9.23+0.97i
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.02; IS = 27.36; IT = 26.22; IN = 9.28



Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 27.36

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 91 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: BANDP2). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.39; S = 44.52; T = 44.15; N = 40.52

e(parcial):

Simple: RN = -0.21 V, -0.09%; SN = 3.27 V, 1.42%; TN = 2.97 V, 1.29%;

Compuesta: RS = 3.16 V, 0.79%; ST = 5.08 V, 1.27%; TR = 2.19 V, 0.55%;

e(total):

Simple: RN = 2.81 V, 1.22%; **SN = 6.27 V, 2.72%**; TN = 5.75 V, 2.49%;

Compuesta: RS = 8.23 V, 2.06%; ST = 10.15 V, 2.54%; TR = 7.3 V, 1.83%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

## SUBCUADRO

### CS\_ALMACEN 2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALMACÉN 2_A	1500 W
ALMACÉN 2_B	1500 W
ALMACEN 2_C	1500 W
EMERGENCIAS	100 W
MUELLE	3000 W
PUERTA AUTOMÁTICA	2000 W
CARGA CARRETIILLAS	0.05 W
ALUM OFIC. + EMERG.	560 W
TOMAS OFIC.	1500 W
VOZ Y DATOS OFIC.	1500 W
C.TOMAS_7	0.02 W
TOTAL....	13160.07 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5160

- Potencia Instalada Fuerza (W): 8000.07

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0.02

- Potencia Fase S (W): 4600

- Potencia Fase T (W): 3560.02

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional

30/7  
 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 4600 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.96-17.25i; IT = 0; IN = -9.96-17.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 19.92; IT = 0; IN = 19.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 19.92

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 51.8; T = 40; N = 51.8

e(parcial): SN = 0.06 V, 0.03%;

e(total): SN = **6.33 V, 2.74%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALMACÉN 2\_A

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.25-5.62i; IT = 0; IN = -3.25-5.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.5; IT = 0; IN = 6.5

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 6.5

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 41.46; T = 40; N = 41.46

e(parcial): SN = 3.34 V, 1.45%;

e(total): SN = **9.67 V, 4.19% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALMACÉN 2\_B

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.25-5.62i; IT = 0; IN = -3.25-5.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.5; IT = 0; IN = 6.5

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 6.5

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 41.82; T = 40; N = 41.82

e(parcial): SN = 3.65 V, 1.58%;

e(total): SN = **9.98 V, 4.32% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: ALMACEN 2\_C

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.25-5.62i; IT = 0; IN = -3.25-5.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.5; IT = 0; IN = 6.5

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 6.5

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 41.82; T = 40; N = 41.82

e(parcial): SN = 3.95 V, 1.71%;

e(total): SN = **10.28 V, 4.45% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Potencia nominal: 100 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 100 Q(var): 0

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.22-0.37i; IT = 0; IN = -0.22-0.37i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.43; IT = 0; IN = 0.43

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0.43

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.03; T = 40; N = 40.03

e(parcial): SN = 0.59 V, 0.26%;

e(total): SN = **6.92 V, 3% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.9; Cos  $\varphi_S$  : 0.9; Cos  $\varphi_T$  : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 2421.61
- Intensidades fasores: IR = 7.22-3.5i; IS = -6.64-4.5i; IT = -0.58+8i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.02; IS = 8.02; IT = 8.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 8.02

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.78; S = 42.78; T = 42.78; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0.01 V, 0%; TN = 0.01 V, 0%;

Compuesta: RS = 0.02 V, 0%; ST = 0.02 V, 0%; TR = 0.02 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 2.82 V, 1.22%; **SN = 6.28 V, 2.72%**; TN = 5.76 V, 2.49%;

Compuesta: RS = 8.25 V, 2.06%; ST = 10.16 V, 2.54%; TR = 7.32 V, 1.83%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: MUELLE

- Potencia nominal: 3000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi$ : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 1452.97
- Intensidades fasores: IR = 4.33-2.1i; IS = -3.98-2.7i; IT = -0.35+4.8i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 4.81; IS = 4.81; IT = 4.81; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 4.81

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.85; S = 41.85; T = 41.85; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.48 V, 0.21%; SN = 0.48 V, 0.21%; TN = 0.48 V, 0.21%;

Compuesta: RS = 0.84 V, 0.21%; ST = 0.84 V, 0.21%; TR = 0.84 V, 0.21%;

e(total):

Simple: RN = 3.3 V, 1.43%; **SN = 6.76 V, 2.93% ADMIS (6.5% MAX.);** TN = 6.24 V, 2.7%;

Compuesta: RS = 9.08 V, 2.27%; ST = 11 V, 2.75%; TR = 8.16 V, 2.04%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: PUERTA AUTOMÁTICA

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 968.64
- Intensidades fasores: IR = 2.89-1.4i; IS = -2.65-1.8i; IT = -0.23+3.2i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.21; IS = 3.21; IT = 3.21; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 3.21

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.82; S = 40.82; T = 40.82; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.32 V, 0.14%; SN = 0.32 V, 0.14%; TN = 0.32 V, 0.14%;

Compuesta: RS = 0.56 V, 0.14%; ST = 0.56 V, 0.14%; TR = 0.56 V, 0.14%;

e(total):

Simple: RN = 3.14 V, 1.36%; **SN = 6.6 V, 2.86% ADMIS (6.5% MAX.);** TN = 6.08 V, 2.63%;

Compuesta: RS = 8.8 V, 2.2%; ST = 10.72 V, 2.68%; TR = 7.87 V, 1.97%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: CARGA CARRETILLAS

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.8; Cos  $\varphi_S$  : 0.8; Cos  $\varphi_T$  : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 0.05 Q(var): 0.04
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 0

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: EXIST\_ALMAC2). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 2.81 V, 1.22%; **SN = 6.27 V, 2.72%**; TN = 5.75 V, 2.49%;

Compuesta: RS = 8.23 V, 2.06%; ST = 10.15 V, 2.54%; TR = 7.3 V, 1.83%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

**SUBCUADRO**

**CARGA CARRETILLAS**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC TRIF. 16A	0.01 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
CETAC MONF. 16A	0.01 W
TOTAL....	0.05 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 0.05

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0

- Potencia Fase S (W): 0

- Potencia Fase T (W): 0.02

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional

30/7  
 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi_R : 0.8$ ;  $\cos \varphi_S : 0.8$ ;  $\cos \varphi_T : 0.8$ ;  $X_u(m\Omega/m) : 0$ ;
- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;
- Potencias:  $P(w) : 0.03$   $Q(var) : 0.02$
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 0$

## Calentamiento:

Intensidad(A) R: 0

Se eligen conductores Tetrapolares  $4x2.5mm^2Cu$ 

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a  $40^\circ C$  ( $F_c=1$ ) 25 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ C$ ):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 40$ ;  $N = 40$ 

e(parcial):

Simple:  $RN = 0 V, 0\%$ ;  $SN = 0 V, 0\%$ ;  $TN = 0 V, 0\%$ ;Compuesta:  $RS = 0 V, 0\%$ ;  $ST = 0 V, 0\%$ ;  $TR = 0 V, 0\%$ ;

e(total):

Simple:  $RN = 2.81 V, 1.22\%$ ;  $SN = 6.27 V, 2.72\%$ ;  $TN = 5.75 V, 2.49\%$ ;Compuesta:  $RS = 8.23 V, 2.06\%$ ;  $ST = 10.15 V, 2.54\%$ ;  $TR = 7.3 V, 1.83\%$ ;

## Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m;  $\cos \varphi : 0.8$ ;  $X_u(m\Omega/m) : 0$ ;
- Potencias:  $P(w) : 0.01$   $Q(var) : 0.01$
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 0$

## Calentamiento:

Intensidad(A) R: 0

Se eligen conductores Unipolares  $4x2.5+TTx2.5mm^2Cu$ 

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a  $40^\circ C$  ( $F_c=1$ ) 25 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ C$ ):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 40$ ;  $N = 40$ 

e(parcial):

Simple:  $RN = 0 V, 0\%$ ;  $SN = 0 V, 0\%$ ;  $TN = 0 V, 0\%$ ;Compuesta:  $RS = 0 V, 0\%$ ;  $ST = 0 V, 0\%$ ;  $TR = 0 V, 0\%$ ;

e(total):

Simple:  $RN = 2.81 V, 1.22\%$ ;  $SN = 6.27 V, 2.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$ ;  $TN = 5.75 V, 2.49\%$ ;Compuesta:  $RS = 8.23 V, 2.06\%$ ;  $ST = 10.15 V, 2.54\%$ ;  $TR = 7.3 V, 1.83\%$ ;



Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A) R: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 2.81 V, 1.22%; SN = **6.27 V, 2.72% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 5.75 V, 2.49%;

Compuesta: RS = 8.23 V, 2.06%; ST = 10.15 V, 2.54%; TR = 7.3 V, 1.83%;

Cálculo de la Línea: CETAC TRIF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A) R: 0

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 2.81 V, 1.22%; SN = **6.27 V, 2.72% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 5.75 V, 2.49%;

Compuesta: RS = 8.23 V, 2.06%; ST = 10.15 V, 2.54%; TR = 7.3 V, 1.83%;



Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 0.02 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A) T: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): TN = 0 V, 0%;

e(total): TN = **5.75 V, 2.49%**;

## Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A) T: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): TN = 0 V, 0%;

e(total): TN = **5.75 V, 2.49% ADMIS (6.5% MAX.)**;Cálculo de la Línea: CETAC MONF. 16A

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): TN = 0 V, 0%;

e(total): **TN = 5.75 V, 2.49% ADMIS (6.5% MAX.);**

#### Cálculo de la Línea: OFICINA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
  
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 3560 Q(var): 2250
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.73+18.22i; IN = 0.73+18.22i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 18.24; IN = 18.24

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 18.24

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.89; N = 49.89

e(parcial): TN = 0.04 V, 0.02%;

e(total): **TN = 5.79 V, 2.51%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

#### Cálculo de la Línea: ALUM OFIC. + EMERG.

- Potencia nominal: 560 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
  
- Potencias: P(w): 560 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -1.21+2.1i; IN = -1.21+2.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.42; IN = 2.42

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 2.42

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: EXIST\_ALMAC2). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.61; N = 40.61  
e(parcial): TN = 2.41 V, 1.04%;  
e(total): **TN = 8.2 V, 3.55% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS OFIC.

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.97+8.06i; IN = 0.97+8.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 8.12; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A) T: 8.12

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: EXIST\_ALMAC2). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 43.66; N = 43.66  
e(parcial): TN = 3.87 V, 1.67%;  
e(total): **TN = 9.66 V, 4.18% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: VOZ Y DATOS OFIC.

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.97+8.06i; IN = 0.97+8.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 8.12; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A) T: 8.12

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: EXIST\_ALMAC2). Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 43.66; N = 43.66

e(parcial): TN = 3.87 V, 1.67%;

e(total): **TN = 9.66 V, 4.18% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.TOMAS\_7

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 0.75
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: EXIST\_ALMAC2). Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): RN = 0 V, 0%;

e(total): **RN = 2.81 V, 1.22%;**

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## SUBCUADRO

**C.TOMAS\_7**

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

SCHUHO	0.01 W
SCHUHO	0.01 W
TOTAL....	0.02 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 0.02


Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]


 ARAGÓN  
 COMUNIDAD AUTÓNOMA

- Potencia Fase R (W): 0.02
- Potencia Fase S (W): 0
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea: SCHUHO

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): RN = 0 V, 0%;

e(total): **RN = 2.81 V, 1.22% ADMIS (6.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: SCHUHO

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): RN = 0 V, 0%;

e(total): **RN = 2.81 V, 1.22% ADMIS (6.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 4000 Q(var): 3000
- Intensidades fasores: IR = 17.32-12.99i; IS = 0; IT = 0; IN = 17.32-12.99i
- Intensidades valor eficaz: IR = 21.65; IS = 0; IT = 0; IN = 21.65

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 21.65

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 53.94; S = 40; T = 40; N = 53.94

e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;

e(total): **RN = 3.07 V, 1.33%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: LÍNEA DE MESAS 1

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500
- Intensidades fasores: IR = 8.66-6.5i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.66-6.5i
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.83; IS = 0; IT = 0; IN = 10.83

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 10.83

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.37; S = 40; T = 40; N = 49.37

e(parcial): RN = 3.95 V, 1.71%;

e(total): **RN = 7.02 V, 3.04% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: LÍNEA DE MESAS 2

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500

- Intensidades fasores: IR = 8.66-6.5i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.66-6.5i
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.83; IS = 0; IT = 0; IN = 10.83

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.83

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.37; S = 40; T = 40; N = 49.37

e(parcial): RN = 3.95 V, 1.71%;

e(total): **RN = 7.02 V, 3.04% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 4000 Q(var): 3000

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 2.59+21.5i; IN = 2.59+21.5i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 21.65; IN = 21.65

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 21.65

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 53.94; N = 53.94

e(parcial): TN = 0.05 V, 0.02%;

e(total): **TN = 2.83 V, 1.22%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LÍNEA DE MESAS 3

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.29+10.75i; IN = 1.29+10.75i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.83; IN = 10.83

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.83

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.38; N = 49.38

e(parcial): TN = 3.95 V, 1.71%;

e(total): **TN = 6.78 V, 2.94% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: LÍNEA DE MESAS 4

- Potencia nominal: 2000 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.29+10.75i; IN = 1.29+10.75i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.83; IN = 10.83

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.83

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.38; N = 49.38

e(parcial): TN = 3.95 V, 1.71%;

e(total): **TN = 6.78 V, 2.94% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: VESTUARIOS

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 3675 Q(var): 2250

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -16.39-8.91i; IT = 0; IN = -16.39-8.91i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 18.66; IT = 0; IN = 18.66

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 18.66



Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 50.36; T = 40; N = 50.36  
e(parcial): SN = 0.05 V, 0.02%;  
e(total): SN = **3.05 V, 1.32%**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TOMAS 1\_VEST.

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
  
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -7.47-3.19i; IT = 0; IN = -7.47-3.19i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 8.12; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 8.12

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 43.66; T = 40; N = 43.66  
e(parcial): SN = 4.36 V, 1.89%;  
e(total): SN = **7.41 V, 3.21% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS 2\_VEST.

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
  
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -7.47-3.19i; IT = 0; IN = -7.47-3.19i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 8.12; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 8.12

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 43.66; T = 40; N = 43.66  
e(parcial): SN = 4.36 V, 1.89%;  
e(total): SN = **7.41 V, 3.21% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALUM. VEST. + EMERG.

- Potencia nominal: 675 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 675 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.46-2.53i; IT = 0; IN = -1.46-2.53i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.92; IT = 0; IN = 2.92

Calentamiento:

Intensidad(A) S: 2.92

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.88; T = 40; N = 40.88  
e(parcial): SN = 3.27 V, 1.42%;  
e(total): SN = **6.32 V, 2.74% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: UD EXTERIOR VESTUARIO

- Potencia nominal: 3030 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos  $\varphi$ : 0.82; Xu(m $\Omega$ /m): 0; r: 0.85
- Potencias: P(w): 3583.89 Q(var): 2504.36
- Intensidades fasores: IR = 15.52-10.84i; IS = 0; IT = 0; IN = 15.52-10.84i
- Intensidades valor eficaz: IR = 18.93; IS = 0; IT = 0; IN = 18.93

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 23.67

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 50.66; S = 40; T = 40; N = 50.66

e(parcial): RN = 6.65 V, 2.88%;

e(total): **RN = 9.68 V, 4.19% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: FANCOILS VESTUARIO

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 600 Q(var): 450

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.39+3.22i; IN = 0.39+3.22i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 3.25; IN = 3.25

Calentamiento:

Intensidad(A) T: 3.25

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.59; N = 40.59

e(parcial): TN = 0.01 V, 0.01%;

e(total): **TN = 2.79 V, 1.21%;**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: FANCOIL

- Potencia nominal: 300 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 45 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 300 Q(var): 225

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.19+1.61i; IN = 0.19+1.61i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.62; IN = 1.62

Calentamiento:

Intensidad(A) T: 1.62

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.21; N = 40.21  
e(parcial): TN = 0.86 V, 0.37%;  
e(total): TN = **3.65 V, 1.58% ADMIS (6.5% MAX.)**;

#### Cálculo de la Línea: FANCOIL

- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
  
- Potencias: P(w): 300 Q(var): 225
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.19+1.61i; IN = 0.19+1.61i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.62; IN = 1.62

Calentamiento:

Intensidad(A) T: 1.62

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.21; N = 40.21  
e(parcial): TN = 0.86 V, 0.37%;  
e(total): TN = **3.65 V, 1.58% ADMIS (6.5% MAX.)**;

#### Cálculo de la Línea: VESTUARIOS

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
  
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 2200.01 Q(var): 1650.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -10.95-4.68i; IT = 0; IN = -10.95-4.68i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 11.91; IT = 0; IN = 11.91

Calentamiento:

Intensidad(A) S: 11.91

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 44.22; T = 40; N = 44.22

e(parcial): SN = 0.03 V, 0.01%;  
e(total): SN = **3.03 V, 1.31%**;

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TERMO

- Potencia nominal: 2200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 2200 Q(var): 1650
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -10.95-4.68i; IT = 0; IN = -10.95-4.68i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 11.91; IT = 0; IN = 11.91

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 11.91

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 47.88; T = 40; N = 47.88

e(parcial): SN = 6.47 V, 2.8%;

e(total): SN = **9.5 V, 4.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

#### Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: RESERVA

- Potencia nominal: 0.01 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 0.01 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 0.01 Q(var): 0.01
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): SN = **3.03 V, 1.31% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CS\_OFICINAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 60 m;  $\cos \phi_R : 0.85$ ;  $\cos \phi_S : 0.81$ ;  $\cos \phi_T : 0.91$ ;  $X_u(m\Omega/m) : 0$ ;
- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 0.85$ ;  $S = 0.85$ ;  $T = 0.85$ ;
- Potencias:  $P(w) : 22803.61$   $Q(var) : 13570.81$
- Intensidades fasores:  $IR = 34.31-20.86i$ ;  $IS = -34.38-15.52i$ ;  $IT = -3.14+37.23i$ ;  $IN = -3.21+0.85i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 40.15$ ;  $IS = 37.72$ ;  $IT = 37.36$ ;  $IN = 3.32$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 43.13

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 91 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 49.73$ ;  $S = 48.59$ ;  $T = 48.43$ ;  $N = 40.07$

e(parcial):

- Simple:  $RN = 2.24$  V, 0.97%;  $SN = 2.24$  V, 0.97%;  $TN = 2.58$  V, 1.12%;
- Compuesta:  $RS = 4.06$  V, 1.01%;  $ST = 3.77$  V, 0.94%;  $TR = 4.41$  V, 1.1%;

e(total):

- Simple:  $RN = 5.26$  V, 2.28%;  $SN = 5.25$  V, 2.27%;  $TN = 5.36$  V, 2.32%;
- Compuesta:  $RS = 9.13$  V, 2.28%;  $ST = 8.83$  V, 2.21%;  **$TR = 9.52$  V, 2.38%** ;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

**SUBCUADRO**  
**CS\_OFICINAS**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:


ALUM_1	600 W
ALUM_2	440 W
ALUM_3	525 W
EMERGENCIAS	100 W
TOMAS	2000 W
TOMAS	2000 W
TOMAS	2000 W
TOMAS	2000 W
RACK	3000 W
VOZ Y DATOS	1500 W

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]


 Agrónomos Autónomos

VOZ Y DATOS	1500 W
VOZ Y DATOS	1500 W
VOZ Y DATOS	1500 W
CS_OFIC.PRODUC.	0 W
FANCOIL	300 W
FANCOIL	300 W
FANCOIL	300 W
FANCOIL	300 W
UD_EXTERIOR OFICINAS	6120 W
TOTAL....	25985 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1665
- Potencia Instalada Fuerza (W): 24320

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 7000
- Potencia Fase S (W): 6000
- Potencia Fase T (W): 6865

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1665 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.6+6.24i; IN = -3.6+6.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 7.21; IN = 7.21

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 7.21

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 41.55; N = 41.55

e(parcial): TN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): TN = **5.38 V, 2.33%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUM 1

- Potencia nominal: 600 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 600 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -1.3+2.25i; IN = -1.3+2.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.6; IN = 2.6

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 2.6

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.77; N = 40.77

e(parcial): TN = 2.58 V, 1.12%;

e(total): **TN = 7.96 V, 3.45% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUM 2

- Potencia nominal: 440 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 440 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.95+1.65i; IN = -0.95+1.65i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.91; IN = 1.91

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 1.91

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.56; N = 40.56

e(parcial): TN = 1.89 V, 0.82%;

e(total): **TN = 7.27 V, 3.15% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUM 3

- Potencia nominal: 525 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 525 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -1.14+1.97i; IN = -1.14+1.97i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.27; IN = 2.27

Calentamiento:

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





Intensidad(A)\_T: 2.27

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.8; N = 40.8

e(parcial): TN = 2.26 V, 0.98%;

e(total): **TN = 7.64 V, 3.31% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Potencia nominal: 100 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 100 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.22+0.37i; IN = -0.22+0.37i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.43; IN = 0.43

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 0.43

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.03; N = 40.03

e(parcial): TN = 0.43 V, 0.19%;

e(total): **TN = 5.81 V, 2.52% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 4000 Q(var): 1937.29

- Intensidades fasores: IR = 17.32-8.39i; IS = 0; IT = 0; IN = 17.32-8.39i

- Intensidades valor eficaz: IR = 19.25; IS = 0; IT = 0; IN = 19.25

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 19.25

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 51.02; S = 40; T = 40; N = 51.02  
e(parcial): RN = 0.05 V, 0.02%;  
e(total): **RN = 5.31 V, 2.3%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TOMAS

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
  
- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 968.64
- Intensidades fasores: IR = 8.66-4.19i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.66-4.19i
- Intensidades valor eficaz: IR = 9.62; IS = 0; IT = 0; IN = 9.62

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 9.62

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 47.41; S = 40; T = 40; N = 47.41  
e(parcial): RN = 5.24 V, 2.27%;  
e(total): **RN = 10.55 V, 4.57% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
  
- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 968.64
- Intensidades fasores: IR = 8.66-4.19i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.66-4.19i
- Intensidades valor eficaz: IR = 9.62; IS = 0; IT = 0; IN = 9.62

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 9.62

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 47.41; S = 40; T = 40; N = 47.41

e(parcial): RN = 5.24 V, 2.27%;

e(total): **RN = 10.55 V, 4.57% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 4000 Q(var): 1937.29

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -1.4+19.19i; IN = -1.4+19.19i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 19.25; IN = 19.25

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 19.25

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 51.02; N = 51.02

e(parcial): TN = 0.05 V, 0.02%;

e(total): **TN = 5.41 V, 2.34%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TOMAS

- Potencia nominal: 2000 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 968.64

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.7+9.6i; IN = -0.7+9.6i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 9.62; IN = 9.62

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 9.62

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 47.41; N = 47.41  
e(parcial): TN = 5.25 V, 2.27%;  
e(total): TN = 10.66 V, 4.61% ADMIS (6.5% MAX.);

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TOMAS

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.9; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 968.64
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.7+9.6i; IN = -0.7+9.6i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 9.62; IN = 9.62

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 9.62

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 47.41; N = 47.41  
e(parcial): TN = 5.25 V, 2.27%;  
e(total): TN = 10.66 V, 4.61% ADMIS (6.5% MAX.);

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: RACK

- Potencia nominal: 3000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 2250
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -14.93-6.38i; IT = 0; IN = -14.93-6.38i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 16.24; IT = 0; IN = 16.24

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 16.24

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 51.4; T = 40; N = 51.4  
e(parcial): SN = 0.62 V, 0.27%;

e(total): **SN = 5.87 V, 2.54% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 2250
- Intensidades fasores: IR = 12.99-9.74i; IS = 0; IT = 0; IN = 12.99-9.74i
- Intensidades valor eficaz: IR = 16.24; IS = 0; IT = 0; IN = 16.24

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 16.24

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 47.84; S = 40; T = 40; N = 47.84

e(parcial): RN = 0.04 V, 0.02%;

e(total): **RN = 5.3 V, 2.29%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: VOZ Y DATOS

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 6.5-4.87i; IS = 0; IT = 0; IN = 6.5-4.87i
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.12; IS = 0; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 8.12

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 45.27; S = 40; T = 40; N = 45.27

e(parcial): RN = 3.87 V, 1.68%;

e(total): **RN = 9.17 V, 3.97% ADMIS (6.5% MAX.);**

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: VOZ Y DATOS

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 6.5-4.87i; IS = 0; IT = 0; IN = 6.5-4.87i
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.12; IS = 0; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 8.12

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 45.27; S = 40; T = 40; N = 45.27

e(parcial): RN = 3.87 V, 1.68%;

e(total): **RN = 9.17 V, 3.97% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 2250
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -14.93-6.38i; IT = 0; IN = -14.93-6.38i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 16.24; IT = 0; IN = 16.24

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 16.24

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 47.84; T = 40; N = 47.84

e(parcial): SN = 0.04 V, 0.02%;

e(total): **SN = 5.28 V, 2.29%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: VOZ Y DATOS

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -7.47-3.19i; IT = 0; IN = -7.47-3.19i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 8.12; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A) S: 8.12

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 45.27; T = 40; N = 45.27

e(parcial): SN = 3.87 V, 1.68%;

e(total): SN = **9.16 V, 3.96% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: VOZ Y DATOS

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -7.47-3.19i; IT = 0; IN = -7.47-3.19i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 8.12; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A) S: 8.12

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 45.27; T = 40; N = 45.27

e(parcial): SN = 3.87 V, 1.68%;

e(total): SN = **9.16 V, 3.96% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CS OFIC.PRODUC.

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 0 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 0

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): TN = 0 V, 0%;

e(total): TN = **5.36 V, 2.32%**;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

### SUBCUADRO

### CS\_OFIC.PRODUC.

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TOTAL....

0 W

#### Cálculo de la Línea: FANCOILS OFICINAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1200 Q(var): 900
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.78+6.45i; IN = 0.78+6.45i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.5; IN = 6.5

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 6.5

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1


I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

30/7  
2024

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 42.34; N = 42.34  
e(parcial): TN = 0.02 V, 0.01%;  
e(total): TN = **5.38 V, 2.33%**;

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FANCOIL

- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
  
- Potencias: P(w): 300 Q(var): 225
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.19+1.61i; IN = 0.19+1.61i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.62; IN = 1.62

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 1.62  
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.21; N = 40.21  
e(parcial): TN = 0.77 V, 0.33%;  
e(total): TN = **6.15 V, 2.66% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Cálculo de la Línea: FANCOIL

- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
  
- Potencias: P(w): 300 Q(var): 225
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.19+1.61i; IN = 0.19+1.61i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.62; IN = 1.62

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 1.62  
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.21; N = 40.21  
e(parcial): TN = 0.77 V, 0.33%;

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



e(total): **TN = 6.15 V, 2.66% ADMIS (6.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: FANCOIL

- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 300 Q(var): 225
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.19+1.61i; IN = 0.19+1.61i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.62; IN = 1.62

Calentamiento:

Intensidad(A) T: 1.62

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.21; N = 40.21

e(parcial): TN = 0.77 V, 0.33%;

e(total): **TN = 6.15 V, 2.66% ADMIS (6.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: FANCOIL

- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 300 Q(var): 225
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.19+1.61i; IN = 0.19+1.61i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.62; IN = 1.62

Calentamiento:

Intensidad(A) T: 1.62

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.21; N = 40.21

e(parcial): TN = 0.77 V, 0.33%;

e(total): **TN = 6.15 V, 2.66% ADMIS (6.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: UD EXTERIOR OFICINAS

- Potencia nominal: 6120 W

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m;  $\cos \varphi$ : 0.84;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;  $r$ : 0.88

- Potencias:  $P(w)$ : 6962.77  $Q(var)$ : 4441.09
- Intensidades fasores:  $I_R = 10.05-6.41i$ ;  $I_S = -10.58-5.5i$ ;  $I_T = 0.53+11.91i$ ;  $I_N = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $I_R = 11.92$ ;  $I_S = 11.92$ ;  $I_T = 11.92$ ;  $I_N = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 14.9

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ):  $R = 52.33$ ;  $S = 52.33$ ;  $T = 52.33$ ;  $N = 40$

e(parcial):

Simple:  $R_N = 3.09 \text{ V}$ , 1.34%;  $S_N = 3.08 \text{ V}$ , 1.34%;  $T_N = 3.09 \text{ V}$ , 1.34%;

Compuesta:  $R_S = 5.34 \text{ V}$ , 1.34%;  $S_T = 5.35 \text{ V}$ , 1.34%;  $T_R = 5.35 \text{ V}$ , 1.34%;

e(total):

Simple:  $R_N = 8.34 \text{ V}$ , 3.61%;  $S_N = 8.33 \text{ V}$ , 3.61%;  $T_N = 8.45 \text{ V}$ , 3.66%;

Compuesta:  $R_S = 14.47 \text{ V}$ , 3.62%;  $S_T = 14.18 \text{ V}$ , 3.55%;  **$T_R = 14.87 \text{ V}$ , 3.72% ADMIS (6.5%**

**MAX.)** ;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]







16A ENVOLV.2								
	0.02	0.3	2x2.5Cu	0	30	0	1.46	
CETAC MONF. 16A	0.01	0.01	2x2.5+TTx2.5Cu	0	30	0	1.46	
SCHUHO	0.01	0.01	2x2.5+TTx2.5Cu	0	30	0	1.46	

**Subcuadro C.TOMAS 5**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	5000.01	0.3	4x2.5Cu	9.02	25	0.01	1.9	
CETAC TRIF. 16A	0.01	0.01	4x2.5+TTx2.5Cu	0	25	0	1.9	
CETAC TRIF. 16A P.PLAST.	5000	10	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	25	0.24	2.13	
	0.02	0.3	2x2.5Cu	0	30	0	1.88	
CETAC MONF. 16A	0.01	0.01	2x2.5+TTx2.5Cu	0	30	0	1.88	
SCHUHO	0.01	0.01	2x2.5+TTx2.5Cu	0	30	0	1.88	

**Subcuadro C.TOMAS 6**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	0.02	0.3	4x2.5Cu	0	25	0	1.31	
CETAC TRIF. 16A	0.01	0.01	4x2.5+TTx2.5Cu	0	25	0	1.31	
CETAC TRIF. 16A	0.01	0.01	4x2.5+TTx2.5Cu	0	25	0	1.31	
	0.02	0.3	2x2.5Cu	0	30	0	1.3	
CETAC MONF. 16A	0.01	0.01	2x2.5+TTx2.5Cu	0	30	0	1.3	
SCHUHO	0.01	0.01	2x2.5+TTx2.5Cu	0	30	0	1.3	

**Subcuadro CS\_ALMACEN 2**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	4600	0.3	2x4Cu	19.92	41	0.03	2.74	
ALMACÉN 2 A	1500	55	2x4+TTx4Cu	6.5	38	1.45	4.19	
ALMACÉN 2 B	1500	60	2x4+TTx4Cu	6.5	34	1.58	4.32	
ALMACEN 2 C	1500	65	2x4+TTx4Cu	6.5	34	1.71	4.45	
EMERGENCIAS	100	55	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	18	0.26	3	
	5000	0.3	4x4Cu	8.02	34	0	2.72	
MUELLE	3000	15	4x2.5+TTx2.5Cu	4.81	25	0.21	2.93	
PUERTA AUTOMÁTICA	2000	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3.21	25	0.14	2.86	
CARGA CARRETILLAS	0.05	5	4x6+TTx6Cu	0	44	0	2.72	
OFICINA	3560	0.3	2x4Cu	18.24	41	0.02	2.51	
ALUM OFIC. + EMERG.	560	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.42	22	1.04	3.55	
TOMAS OFIC.	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	30	1.67	4.18	
VOZ Y DATOS OFIC.	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	30	1.67	4.18	
C.TOMAS 7	0.01	30	2x4+TTx4Cu	0	41	0	1.22	

**Subcuadro CARGA CARRETILLAS**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	0.03	0.3	4x2.5Cu	0	25	0	2.72	
CETAC TRIF. 16A	0.01	0.01	4x2.5+TTx2.5Cu	0	25	0	2.72	
CETAC TRIF. 16A	0.01	0.01	4x2.5+TTx2.5Cu	0	25	0	2.72	
CETAC TRIF. 16A	0.01	0.01	4x2.5+TTx2.5Cu	0	25	0	2.72	
	0.02	0.3	2x2.5Cu	0	30	0	2.49	
CETAC MONF. 16A	0.01	0.01	2x2.5+TTx2.5Cu	0	30	0	2.49	
CETAC MONF. 16A	0.01	0.01	2x2.5+TTx2.5Cu	0	30	0	2.49	

**Subcuadro C.TOMAS 7**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
SCHUHO	0.01	0.01	2x2.5+TTx2.5Cu	0	30	0	1.22	
SCHUHO	0.01	0.01	2x2.5+TTx2.5Cu	0	30	0	1.22	

Cpl. Nº 5100589 JOSE ESTEBAN LLDPRUZ  
 Habilitación Profesional

VISA DO : V20248754  
 Votacióncoiaampra-gestoras (P.V.B.0347452007)



**Subcuadro CS\_OFICINAS**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	1665	0.3	2x4Cu	7.21	41	0.01	2.33	
ALUM 1	600	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.6	21	1.12	3.45	20
ALUM 2	440	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	18	0.82	3.15	20
ALUM 3	525	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.27	18	0.98	3.31	20
EMERGENCIAS	100	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	18	0.19	2.52	20
	4000	0.3	2x4Cu	19.25	41	0.02	2.3	
TOMAS	2000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	9.62	25	2.27	4.57	20
TOMAS	2000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	9.62	25	2.27	4.57	20
	4000	0.3	2x4Cu	19.25	41	0.02	2.34	
TOMAS	2000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	9.62	25	2.27	4.61	20
TOMAS	2000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	9.62	25	2.27	4.61	20
RACK	3000	5	2x4+TTx4Cu	16.24	34	0.27	2.54	20
	3000	0.3	2x4Cu	16.24	41	0.02	2.29	
VOZ Y DATOS	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	25	1.68	3.97	20
VOZ Y DATOS	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	25	1.68	3.97	20
	3000	0.3	2x4Cu	16.24	41	0.02	2.29	
VOZ Y DATOS	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	25	1.68	3.96	20
VOZ Y DATOS	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	25	1.68	3.96	20
CS OFIC.PRODUC.	0	20	2x4+TTx4Cu	0	41	0	2.32	00x60
FANCOILS OFICINAS	1200	0.3	2x2.5Cu	6.5	30	0.01	2.33	
FANCOIL	300	40	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	25	0.33	2.66	20
FANCOIL	300	40	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	25	0.33	2.66	20
FANCOIL	300	40	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	25	0.33	2.66	20
FANCOIL	300	40	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	25	0.33	2.66	20
UD EXTERIOR OFICINAS	6962.77	40	4x2.5+TTx2.5Cu	11.92	24	1.34	3.72	20

**Subcuadro CS\_OFIC.PRODUC.**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
--------------	---------------	----------------	----------------------------	---------------	------------	---------------	---------------	----------------------------------

LOGROÑO, JULIO DE 2024  
EL INGENIERO AGRONOMO



JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ

**ingeniería**  
feydo

NIF B-31/747892  
Avda. Solidaridad 22 A Entrpta.  
C.P. 26003 Logroño (La Rioja).  
Tel. 941 440 077

30/7  
2024  
Habilitación Profesional  
VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNDY]



**Proyecto de Actividad:** INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO

**Promotor:** MANUTEX WINE, S.L.U.

**Situación:** C/ ALMENDROS Nº 4  
POLÍGONO INDUSTRIAL  
"CANTABRIA". LOGROÑO (LA RIOJA)

**Ingeniero Agrónomo:** D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ

## Pliego de Condiciones

DISPOSICIONES GENERALES  
CONDICIONES FACULTATIVAS  
CONDICIONES ECONÓMICAS  
CONDICIONES TÉCNICAS  
ANEXOS

---

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaaarpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





# ÍNDICE

	Pág.
A.- PLIEGO PARTICULAR	
<b>CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES</b> .....	<b>1</b>
Naturaleza y objeto del pliego .....	1
Documentación del contrato de obra .....	1
<b>CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS</b> .....	<b>1</b>
EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS .....	1
El Ingeniero Agrónomo .....	1
El Director de la Obra .....	1
El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra .....	1
El Constructor .....	1
El Promotor-El Coordinador de Gremios .....	2
EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA .....	2
Verificación de los documentos del Proyecto .....	2
Plan de Seguridad y Salud .....	2
Oficina en la obra .....	2
Representación del Contratista .....	2
Presencia del Constructor en la obra .....	2
Trabajos no estipulados expresamente .....	2
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto .....	2
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa .....	3
Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Ingeniero Agrónomo .....	3
Faltas de personal .....	3
EPÍGRAFE 3.º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES	
Caminos y accesos .....	3
Replanteo .....	3
Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos .....	3
Orden de los trabajos .....	3
Facilidades para otros Contratistas .....	3
Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor .....	3
Prórroga por causa de fuerza mayor .....	3
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra .....	3
Condiciones generales de ejecución de los trabajos .....	4
Obras ocultas .....	4
Trabajos defectuosos .....	4
Vicios ocultos .....	4
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia .....	4
Presentación de muestras .....	4
Materiales no utilizables .....	4
Materiales y aparatos defectuosos .....	4
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos .....	4
Limpieza de las obras .....	4
Obras sin prescripciones .....	4
EPÍGRAFE 4.º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS .....	5
De las recepciones provisionales .....	5
Documentación final de la obra .....	5
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra .....	5
Plazo de garantía .....	5
Conservación de las obras recibidas provisionalmente .....	5
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida .....	5
<b>CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS</b> .....	<b>6</b>
EPÍGRAFE I.º .....	6
Principio general .....	6
EPÍGRAFE 2.º: FIANZAS Y GARANTIAS .....	6
Fianzas .....	6
Fianza provisional .....	6
Ejecución de trabajos con cargo a la fianza .....	6
De su devolución en general .....	6
Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales .....	6

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional

30/7  
 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



# ÍNDICE

	Pág.
EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS .....	6
Composición de los precios unitarios .....	6
Precios de contrata. Importe de contrata .....	7
Precios contradictorios .....	7
Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas .....	7
Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios .....	7
De la revisión de los precios contratados .....	7
Acopio de materiales .....	7
EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....	7
Administración .....	7
Obras por Administración directa .....	7
Obras por Administración delegada o indirecta .....	7
Liquidación de obras por Administración .....	7
Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada .....	8
Normas para la adquisición de los materiales y aparatos .....	8
Responsabilidad del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros .....	8
Responsabilidad del Constructor .....	8
EPÍGRAFE 5.º: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....	8
Formas varias de abono de las obras .....	8
Relaciones valoradas y certificaciones .....	8
Mejoras de obras libremente ejecutadas .....	9
Abono de trabajos presupuestados con partida alzada .....	9
Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados .....	9
Pagos .....	9
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía .....	9
EPÍGRAFE 6.º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS .....	9
Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras .....	9
Demora de los pagos .....	9
EPÍGRAFE 7.º: VARIOS .....	10
Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios .....	10
Unidades de obra defectuosas pero aceptables .....	10
Seguro de las obras .....	10
Conservación de la obra .....	10
Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario .....	10
<b>CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....</b>	<b>11</b>
EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES .....	11
Calidad de los materiales .....	11
Pruebas y ensayos de los materiales .....	11
Materiales no consignados en proyecto .....	11
Condiciones generales de ejecución .....	11
EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES - CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA .....	11
Movimiento de tierras .....	11
Hormigones .....	17
Morteros .....	23
Encofrados .....	23
Forjados Unidireccionales .....	25
Soportes de hormigón armado .....	27
Vigas de hormigón armado .....	29
Albañilería .....	31
Alicatados .....	38
Solados .....	40
Carpintería de madera .....	42
Carpintería metálica .....	44
Pintura .....	45
Fontanería .....	47
Calefacción .....	53
Instalación de climatización .....	55
Instalación eléctrica. Baja Tensión .....	58
Instalación de puesta a tierra .....	61
Impermeabilizaciones .....	62

# ÍNDICE

	Pág.
Aislamiento Termoacustico .....	64
Cubiertas .....	65
Instalación de iluminación interior.....	67
Instalación de iluminación de emergencia.....	68
Instalación de sistemas de protección contra el rayo.....	70
Instalación de sistemas solares térmicos para producción de a.c.s. ....	71
Precauciones a adoptar .....	73
EPÍGRAFE 3.º: CONTROL DE LA OBRA .....	73
Control de hormigón .....	73
EPÍGRAFE 4.º: OTRAS CONDICIONES .....	73
<b>CAPITULO IV: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....</b>	<b>74</b>
EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN EHE.....	74
EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE) .....	74
EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88.....	75
EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE) .....	75

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional

30/7  
 2024

VISADO : V202400757    Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



# PLIEGO DE CONDICIONES

## CAPITULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES

### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

*Artículo 1.* El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Agrónomo y al Director de la Obra, 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 Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Ingeniería.

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 I CONDICIONES FACULTATIVAS

### EPÍGRAFE 1.º

#### DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

##### EL INGENIERO AGRÓNOMO.

*Artículo 3.* Corresponde al Ingeniero Agrónomo:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución ingenieril.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del director de obra, el certificado final de la misma.

##### EL DIRECTOR DE OBRA.

*Artículo 4.* Corresponde al Director de Obra:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
- b) Planificar, a la vista del proyecto ingenieril, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero Agrónomo y del Constructor.
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

##### EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.

*Artículo 5.* Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomas las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

##### EL CONSTRUCTOR.

*Artículo 6.* Corresponde al Constructor:

- a) 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.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, 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 e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero Agrónomo y el Director de la Obra, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.

- e) 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 Director de la Obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Director de la Obra, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

#### EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS.

*Artículo 7.* Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

**Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.**

#### EPÍGRAFE 2.º

### DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.

#### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

*Artículo 8.* Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

#### OFICINA EN LA OBRA.

*Artículo 9.* El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6k .

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.

*Artículo 10.* El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

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 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 Agrónomo 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 11.* El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero Agrónomo o/y al Director de la Obra, 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 12.* 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 Agrónomo dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del 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 13.* 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 al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno 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.

*Artículo 14.* El Constructor podrá requerir del Ingeniero Agrónomo o al Director de la obra, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

**RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA.**

*Artículo 15.* Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, 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 Agrónomo o el Director de la Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Agrónomo, 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 AGRÓNOMO.**

*Artículo 16.* El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros Agrónomos, Directores de Obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor 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 17.* El Ingeniero Agrónomo, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

*Artículo 18.* El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

**EPÍGRAFE 3.º****PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES.****CAMINOS Y ACCESOS.**

*Artículo 19.* El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

**REPLANTEO**

*Artículo 20.* 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 incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director de la obra y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero Agrónomo, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

**COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

*Artículo 21.* El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, 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.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Agrónomo y al Director de la Obra y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

**ORDEN DE LOS TRABAJOS.**

*Artículo 22.* 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 23.* 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 24.* 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 Agrónomo 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, 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.

**PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.**

*Artículo 25.* 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 prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero Agrónomo. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Agrónomo, 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.**

*Artículo 26.* 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.**

*Artículo 27.* 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 impartan el Ingeniero Agrónomo y el Director de la Obra, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

**OBRAS OCULTAS.**

*Artículo 28.* De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero Agrónomo; otro, al Director de la Obra; y, el tercero, 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.**

*Artículo 29.* El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, 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 sin reservas 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 Director de la Obra, 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 Director de la Obra 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 Agrónomo de la obra, quien resolverá.

**VICIOS OCULTOS.**

*Artículo 30.* Si el Director de la Obra 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 de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero Agrónomo.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

**DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.**

*Artículo 31.* 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 Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Director de la Obra 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 32.* A petición del Ingeniero Agrónomo, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

**MATERIALES NO UTILIZABLES.**

*Artículo 33.* 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.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director de la Obra, 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 34.* 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 Agrónomo a instancias del Director de la Obra, 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 el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero Agrónomo, 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 35.* Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

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 36.* Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, 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 37.* En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Ingeniería, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.



EPÍGRAFE 4.º  
DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.

*Artículo 38.* Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero Agrónomo al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional. Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Director de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas. Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará 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 sin reservas. 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 de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

*Artículo 39.* El Ingeniero Agrónomo facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA.

*Artículo 40.* Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Director de la Obra 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 Agrónomo con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA

*Artículo 41.* El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año. Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

*Artículo 42.* 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 guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

*Artículo 43.* En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Director de la Obra, 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 con los trámites establecidos en el artículo 35. Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Agrónomo, se efectuará una sola y definitiva recepción.

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-geston.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





## CAPITULO II CONDICIONES ECONÓMICAS

### EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL.

*Artículo 44.* 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.

*Artículo 45.* El Promotor, 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 Y GARANTIAS.

*Artículo 46.* El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

#### FIANZA PROVISIONAL

*Artículo 47.* 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.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

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

*Artículo 48.* Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Agrónomo, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL.

*Artículo 49.* La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor 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 O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.

*Artículo 50.* Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Agrónomo, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

### EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS.

#### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

*Artículo 51.* 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

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- 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.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- 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.
- 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.

#### BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

#### PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

#### 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 gira sobre esta suma pero no integra el precio.

**PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.**

*Artículo 52.* En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

**PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

*Artículo 53.* Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero Agrónomo decida introducir unidades nuevas 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 Agrónomo y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. 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.

**FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.**

*Artículo 54.* 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 Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

**DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.**

*Artículo 55.* Contratándose las obras a tanto alzado, 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 lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación 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 56.* El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

**EPÍGRAFE 4.º  
OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.****ADMINISTRACIÓN.**

*Artículo 57.* Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

**OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA.**

*Artículo 58.* Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero Agrónomo, 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 Promotor y Contratista.

**OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA.**

*Artículo 59.* 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:

- Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero Agrónomo 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.
- 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 Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

**LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.**

*Artículo 60.* 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 Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director de la Obra:

- 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.
- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las 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.
- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- 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, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, 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.

*Artículo 61.* Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Director de la Obra 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.

*Artículo 62.* No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero Agrónomo, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS.

*Artículo 63.* Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero Agrónomo, 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 Agrónomo.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. 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 64.* 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 61 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

## DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

#### FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS.

*Artículo 65.* Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se precepte otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º 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.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, 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.º 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 Agrónomo.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

*Artículo 66.* En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de la Obra.

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 Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Director de la Obra 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 Agrónomo 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 Agrónomo 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 Agrónomo la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, 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 Promotor, 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 Agrónomo lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

*Artículo 67.* Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Agrónomo, 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 Agrónomo, 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 68.* Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, 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 Agrónomo 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, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS.

*Artículo 69.* Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, 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 Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

#### PAGOS.

*Artículo 70.* Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero Agrónomo, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

#### ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.

*Artículo 71.* Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º 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 Agrónomo 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 el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego 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.º 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, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º 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 DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.

#### IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

*Artículo 72.* La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

#### DEMORA DE LOS PAGOS.

*Artículo 73.* Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, 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 Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

*Artículo 74.* No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Agrónomo 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 Agrónomo 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 Agrónomo introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

## UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

*Artículo 75.* Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Agrónomo 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 76.* 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 Promotor, 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 Promotor 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 solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Agrónomo. 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 Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

## CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

*Artículo 77.* 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 Promotor, el Ingeniero Agrónomo, 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 Agrónomo fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra 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 de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

## USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR.

*Artículo 78.* Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, 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 Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.



### CAPITULO III CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

#### 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.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

##### **Artículo 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, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

#### EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### **Artículo 5. Movimiento de tierras.**

###### **5.1 Explanación y préstamos.**

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.
- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.
- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.
- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

###### **5.1.1 De los componentes.**

Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

Control y aceptación

- En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.
- Préstamos.
  - *El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.*
  - En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
  - El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
  - Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.
- Caballeros.
  - Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
  - Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.
  - El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

###### **5.1.2 De la ejecución.**

Preparación.

- Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
- Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

· En el terraplén se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplén.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

Fases de ejecución.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

· Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

· Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

· Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

· Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

· Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

· Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

· Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

· Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciará vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm<sup>3</sup>.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

· Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.  
Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

#### Acabados.

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.

- Cota de la explanación.

- Situación de vértices del perímetro.

- Distancias relativas a otros elementos.

- Forma y dimensiones del elemento.

- Horizontalidad: nivelación de la explanada.

- Altura: grosor de la franja excavada.

- Condiciones de borde exterior.

- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.

- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

- Desmontes.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Base del terraplén.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

- Excavación.

- Terraplenes:

- Nivelación de la explanada.

- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.

- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras

- Terraplenes.

Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.

Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

#### 5.1.3 Medición y abono.

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizan mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

- Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

- Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

#### 5.2 Vaciados.

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

##### 5.2.1. De los componentes.

Productos constituyentes

- Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

##### 5.2.2. De la ejecución.

Preparación.

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

2024  
30/7

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

#### Fases de ejecución.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a) Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado.

El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b) Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

· Excavación en roca.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

#### Acabados.

· Nivelación, compactación y saneo del fondo.

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

#### Control y aceptación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

· Replanteo:

- Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

- Comprobación cota de fondo.

- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

- Nivel freático en relación con lo previsto.

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m<sup>3</sup> excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.

· Condiciones de no aceptación.

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

- Ángulo de talud: superior al especificado en más de 2°.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncolaaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Conservación hasta la recepción de las obras

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

#### 5.2.3. Criterios de medición

· Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

### 5.3 Excavación en zanjas y pozos.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

#### 5.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Entibaciones: tabloneros y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

· Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.

· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

#### 5.3.2 De la ejecución.

Preparación.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Fases de ejecución.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

· Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,

- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,

- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,

- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,

- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

· Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,

- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

· En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

**Acabados****Refino, limpieza y nivelación.**

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobrecanto de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

**Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:
- Cotas entre ejes.
- Dimensiones en planta.
- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.
- Durante la excavación del terreno:
- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.
- Comprobación final:
- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

**Conservación hasta la recepción de las obras**

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

**5.3.3 Medición y abono.**

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

**5.4 Relleno y apisonado de zanjas de pozos.**

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

**5.4.1 De los componentes.****Productos constituyentes**

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

**Control y aceptación**

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

**El soporte**

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

**5.4.2 De la ejecución.****Preparación.**

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

**Fases de ejecución.**

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

Control y aceptación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m3 o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

- Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

5.4.3 *Medición y abono.*

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

#### **Artículo 6. Hormigones.**

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

6.1 *De los componentes.*

Productos constituyentes

- Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigón armado, (artículo 30.5) ;

- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);

- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y

- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

- Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

- Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;

- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,

- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Control y aceptación.

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.

2. Número de serie de la hoja de suministro.

3. Fecha de entrega.

4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

5. Especificación del hormigón:

a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.

- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 kg.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

- Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

b. Tipo, clase, y marca del cemento.

c. Consistencia.

d. Tamaño máximo del árido.

e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.

9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.

2. Identificación de las materias primas.

3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.

4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

2. Control de la durabilidad (artículo 85).

Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento.

Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

3. Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUJ]





**Ensayos de control de resistencia:**

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).
2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).
3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

**B. Hormigón no fabricado en central.**

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

**- Control documental:**

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

**- Ensayos de control del hormigón.****- Ensayos previos del hormigón:**

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

**- Ensayos característicos del hormigón:**

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

**- Ensayos de control del hormigón:**

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

**De los materiales constituyentes:****- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).**

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

**- Control documental:**

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

**- Ensayos de control:**

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

**- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:**

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

**- Agua (artículos 27 y 81.2).**

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

**- Áridos (artículo 28).****- Control documental:**

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

- Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

**- Otros componentes (artículo 29).****- Control documental:**

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

**- Ensayos de control:**

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;

- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;

- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

- Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control: Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;

- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,

- se comprobarán las características geométricas de los resaltes, según el artículo 31.2,

- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en al caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

## 6.2 De la ejecución del elemento.

Preparación

- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de la estructura (empotramientos, apoyos, etc.).

- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.

- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.

- Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.

- Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.

- Condiciones de diseño

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm<sup>2</sup> (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm<sup>2</sup> (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

Fases de ejecución

• Ejecución de la ferralla

- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

- Doblado, según artículo 66.3

Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

- No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.
- Colocación de las armaduras  
Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueas.  
La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:
    - a. 2cm
    - b. El diámetro de la mayor
    - c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido
  - Separadores  
Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.  
Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.  
Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.
  - Anclajes  
Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.
  - Empalmes  
No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.  
En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.  
En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.  
La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.  
Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.  
Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.5.  
Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.  
Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.
  - Fabricación y transporte a obra del hormigón
  - Criterios generales  
Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.  
La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso.  
No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.
    - a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado  
En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.  
En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.  
El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.  
La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.
    - b. Hormigón no fabricado en central  
La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.  
El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.  
El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.
  - Transporte del hormigón preparado  
El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen.  
El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.  
En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.
  - Cimbras, encofrados y modes (artículo 65)  
Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.  
El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.  
Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.  
La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.  
No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.  
Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.  
Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.  
Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.
  - Puesta en obra del hormigón
  - Colocación, según artículo 70.1  
No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.  
No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.  
No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.



El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- Compactación, según artículo 70.2.

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada

Vibrado energético: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.

Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado, según artículo 71.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

No se reanudaré el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

- Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.

- Curado del hormigón, según artículo 74.

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

Acabados.

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Control y aceptación.

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
  - Directorio de agentes involucrados
  - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
  - Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
  - Revisión de planos y documentos contractuales.
  - Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados
  - Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
  - Suministro y certificado de aptitud de materiales.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas
  - Comprobación de cotas, niveles y geometría.
  - Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes
  - Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
  - Comprobación de planos
  - Comprobación de cotas y tolerancias
  - Revisión del montaje
- Armaduras
  - Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.

- Corte y doblado,
  - Almacenamiento
  - Tolerancias de colocación
  - Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
  - Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
  - Encofrados
    - Estandarización, rigidez y textura.
    - Tolerancias.
    - Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
    - Geometría.
  - Transporte, vertido y compactación del hormigón.
    - Tiempos de transporte
    - Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
    - Espesor de tongadas.
    - Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
    - Frecuencia del vibrador utilizado
    - Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
    - Vibrado siempre sobre la masa hormigón.
  - Curado del hormigón
    - Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
    - Protección de superficies.
    - Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
  - Actuaciones:
    - En tiempo frío: prevenir congelación
    - En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón
    - En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón
    - En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua
- Temperatura registrada menor o igual a  $-4^{\circ}\text{C}$  o mayor o igual a  $40^{\circ}\text{C}$ , con hormigón fresco: Investigación.
- Juntas
    - Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).
    - Tiempo de espera
    - Armaduras de conexión.
    - Posición, inclinación y distancia.
    - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
  - Desmoldeado y descimbrado
    - Control de sobrecargas de construcción
    - Comprobación de los plazos de descimbrado
  - Comprobación final
    - Reparación de defectos y limpieza de superficies
    - Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

### 6.3 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 7. Morteros.

### 7.1 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.

### 7.2 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.

### 7.3 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 8. Encofrados.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

### 8.1 De los componentes.

#### Productos constituyentes

- Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

- Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

- Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arriostramiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

#### Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

### 8.2 De la ejecución del elemento.

#### Preparación.

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

#### Fases de ejecución.

- Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

- Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

#### Acabados.

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

#### Control y aceptación

Puntos de observación sistemáticos:

- Cimbras:
- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Buena conexión de las piezas contraviento.
- Fijación y templado de cuñas.
- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.
- Encofrado:
- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
- Correcto emplazamiento. Verticalidad.
- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Descimbrado. Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

#### Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

#### 8.3 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 9. Forjados Unidireccionales.

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

#### 9.1 De los componentes.

##### Productos constituyentes

- Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.
  - En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.
  - Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.
  - Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).
  - En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.
  - Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).
  - El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.
  - Armadura colocada en obra.
- No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

##### Control y aceptación.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Piezas de entrevigado.
- Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.
- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:
- Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
- Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
- Sello CIETAN en viguetas.
- Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
- Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.

- Que las viguetas no presentan daños.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.

Quedarán nivelados los fondos del encofrado.

Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

## 9.2 De la ejecución.

Preparación.

- El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.
- En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

Fases de ejecución

Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE.

- Apeos.

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.

Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

En los puntales se colocarán arriostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados.

En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m<sup>2</sup> o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

- Replanteo de la planta de forjado.

- Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.

Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.

Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.

En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.

Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras.

La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

- Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón.

El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y

- tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.

Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

- Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

Acabados.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.



Control y aceptación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

- Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.

- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.

- Estandaridad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

- Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.

- Separación entre viguetas.

- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.

- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

- Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.

- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.

- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.

- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

- Vertido y compactación del hormigón.

- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

- Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.

- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

- Curado del hormigón.

- Desencofrado.

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.

- Orden de desapuntalamiento.

- Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.

- Tolerancias.

- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

### 9.3 Medición y abono

- Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

### 9.4 Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

Conservación

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Reparación. Reposición

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

### Artículo 10. Soportes de hormigón armado.

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

### 10.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

**Control y aceptación.**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

**El soporte**

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

**Compatibilidad**

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

**10.2 De la ejecución.****Preparación.**

- Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

- Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.

- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.

- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.

- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.

- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.

- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.

- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.

- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

**Fases de ejecución**

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

- Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

- Hormigonado y curado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

- Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

**Acabados.**

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

**Control y aceptación.**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Replanteo:

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.

- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.

- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.

- Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
  - Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
  - Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
  - Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
  - Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.
  - Encofrado.
  - Dimensiones de la sección encofrada.
  - Correcto emplazamiento.
  - Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
  - Vertido y compactación del hormigón.
  - Curado del hormigón.
  - Desencofrado:
  - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
  - Orden para desencofrar.
  - Comprobación final.
  - Verificación del aplomado de soportes de la planta.
  - Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
  - Tolerancias.
  - Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
  - Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.
- Conservación hasta la recepción de las obras  
Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

### 10.3 Medición y abono

- Metro lineal de soporte de hormigón armado.

Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

- Metro cúbico de hormigón armado para pilares.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

### 10.4 Mantenimiento.

#### Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos.

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

#### Conservación

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

#### Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

### Artículo 11. Vigas de hormigón armado.

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

#### 11.1 De los componentes.

##### Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

##### Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

##### El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

##### Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

#### 11.2 De la ejecución.

##### Preparación.

- Replanteo.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

- Condiciones de diseño.

La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica.



En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NBE NCSE-94.

#### Fases de ejecución.

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

· Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.

· Colocación del armado.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.

· Hormigonado y curado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

· Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

· Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

· Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.

- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.

- Estandaridad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

· Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.

- Separación entre viguetas.

- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.

- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

· Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.

- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.

- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.

- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

· Vertido y compactación del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

· Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.

- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

· Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

· Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.

- Orden de desapuntalamiento.

· Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.

- Tolerancias.

· Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Habilitación  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



### 11.3 Medición y abono

· Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

### 11.4 Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán *las sobrecargas para las que han sido previstas*.

No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

Conservación

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

## Artículo 12. Albañilería.

### 12.1 Fábrica de ladrillo.

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

#### 12.1.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.

- Hoja principal de ladrillo, formada por :

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

· Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.

- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior.

Control y aceptación

· Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm<sup>2</sup>, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

- Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

- Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

- Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

#### 12.1.2 De la ejecución.

Preparación.

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución.

- En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostarán y apuntalarán.

- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas. La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón. En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado. Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.
- En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades. El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.
- En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:
  - Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.
  - La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior. Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.
  - En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.
  - En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.
  - En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:
    - Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.
    - En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:
      - Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

#### Acabados.

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m2 en fábrica caravista y cada 600 m2 en fábrica para revestir.

#### - Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

#### - Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior ( de 2 cm y relleno a las 24 horas).
- Aislamiento térmico:
  - Espesor y tipo.
  - Correcta colocación. Continuidad.
  - Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).
  - Comprobación final:
  - Planeidad. Medida con regla de 2 m.
  - Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
  - En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)
- Prueba de servicio:
- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

#### 12.1.3 Medición y abon.o

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

#### 12.1.4 Mantenimiento.

#### Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

#### Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

#### Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

#### 12.2 Tabiques cerámicos.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

### 12.2.1 De los componentes.

#### Productos constituyentes

##### - Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

##### - Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 + - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

##### - Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

#### Control y aceptación

##### - Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en  $\text{kp/cm}^2$ , dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

##### - Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos  $\text{SO}_3$ , ión Cloro  $\text{Cl}^-$ , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

#### Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

### 12.2.2 De la ejecución.

#### Preparación.

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.



Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

#### Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostamiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostarán y apuntalarán.

#### Acabados.

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

- Replanteo:
- Adecuación a proyecto.
- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro > ó = 2 cm serán de hueco doble).
- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.
- Ejecución del tabique:
- Unión a otros tabiques.
- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.
- Comprobación final:
- Planeidad medida con regla de 2 m.
- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadros y alabeos).
- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

#### 12.2.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

#### 12.2.4 Mantenimiento.

##### Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

##### Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

##### Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

#### 12.3 Guarnecido y enlucido de yeso.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

#### 12.3.1 De los componentes

##### Productos constituyentes

- Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.
- Agua.
- Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

**Control y aceptación****· Yeso:**

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
  - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
  - Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en  $SO_4Ca+1/2H_2O$ , determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
  - Agua:
    - Fuente de suministro.
    - Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos  $SO_3$ , ión Cloro  $Cl^-$ , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
    - Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.
- Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

**El soporte**

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

**Compatibilidad**

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

**12.3.2 De la ejecución.****Preparación**

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

**Fases de ejecución.**

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

**Acabados.**

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

**Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

**· Comprobación del soporte:**

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

**· Ejecución:**

- Se comprobará que no se añada agua después del amasado.

- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

**· Comprobación final:**

- Se verificará espesor según proyecto.

- Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

**12.3.3 Medición y abono.**

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

**12.3.4 Mantenimiento.****Uso**

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

**Conservación**

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

**Reparación. Reposición**

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

**12.4 Enfoscados.**

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

**12.4.1 De los componentes.**

Productos constituyentes

· Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

· Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

· Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

**12.4.2 De la ejecución.**

Preparación.

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución.

· En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

· Enfoscados maestreados:



Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados.

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

#### 12.4.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

#### 12.4.4 Mantenimiento.

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

### Artículo 13. Alicatados.

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

#### 13.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscarse es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscarse las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

### 13.2 De la ejecución.

Preparación.

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución.

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados.

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

- Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

- Disposición adecuada del maestreado.

- Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1 m.

### 13.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

### 13.4 Mantenimiento.

Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reparación

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero. Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

#### Artículo 14. Solados.

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

##### 14.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

- Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.

- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.

- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre:

sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

- Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).

- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

- Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).

- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

Control y aceptación

- Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

- Lotes de control. 5.000 m<sup>2</sup>, o fracción no inferior a 500 m<sup>2</sup> de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
  - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
  - Ensayos:
  - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
  - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
  - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
  - Cales: análisis químico de calces en general según RCA-92, finura de molido de calces aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de calces hidráulicas.
  - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
- Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

#### Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

#### 14.2. De la ejecución.

##### Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

##### Fases de ejecución.

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

##### Acabados.

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de efloroscencias procedentes del mortero de cemento.

##### Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

- De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.

- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m<sup>2</sup>.
- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
- Juntas de movimiento:
- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho <math>\leq 5\text{ mm}</math>).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:
- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

#### 14.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

#### 14.4. Mantenimiento.

##### Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfúrico).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

##### Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

##### Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reparaciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

#### Artículo 15. Carpintería de madera.

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

##### 15.1 De los componente.s

###### Productos constituyentes

- Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

- Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

###### Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensamblajes que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.



Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

### 15.2 De la ejecución.

Preparación.

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución.

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

Acabados.

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación.

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.

- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.

- Junta de sellado continua.

- Protección y del sellado perimetral.

- Holgura con el pavimento.

- Número, fijación y colocación de los herrajes.

- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

### 15.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

### 15.4 Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería. Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Períodicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

**Artículo 16. Carpintería metálica.**

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

**16.1 De los componentes.**

Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

**16.2 De la ejecución.**

Preparación.

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución.

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados.

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación.

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanquidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.

- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)

- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

#### 16.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

#### 16.4 Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

#### Artículo 17. Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

##### 17.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

· Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

- Medio de disolución:

- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).

- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

- Pigmentos.

· Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación

· Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

· En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

- Soporte metálico: pintura al esmalte.

· En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.

- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.



### 17.2 De la ejecución.

#### Preparación.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

#### Fases de ejecución.

- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

#### Acabados.

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

#### Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..

- Comprobación del soporte:
- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
- Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.
- Ejecución:
- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
- Pintado: número de manos.
- Comprobación final:
- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

### 17.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

### 17.4 Mantenimiento.

#### Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

#### Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

**Reparación. Reposición**

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rasará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rasarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

**Artículo 18. Fontanería.****18.1 Abastecimiento.**

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

**18.1.1 De los componentes.**

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: homologación MICT y AENOR

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

Para tuberías de  $D < \text{ó} = 30$  cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de  $D > \text{ó} = 30$  cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.

- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zorra, de 150 kg de cemento por m3 de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

**18.1.2 De la ejecución**

Preparación.

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento.

En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

#### Fases de ejecución.

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

#### Acabados.

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

#### Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.
- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

Arquetas:

- Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal
- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se tapan las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

#### 18.1.3 Medición y abono.

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

#### 18.1.4 Mantenimiento.

Conservación

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

#### Reparación. Reposición

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

### 18.2 Agua fría y caliente.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

#### 18.2.1 De los componentes.

##### Productos constituyentes

##### Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiarriete, deposito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

##### Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

##### Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: homologación MICT

- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: marca AENOR.

- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.

- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

##### El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

##### Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrofisiológicos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

#### 18.2.2 De la ejecución.

##### Preparación.

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

##### Fases de ejecución.

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

##### Acabados.

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

##### Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.

- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.

- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.

- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.

- Diámetro y material especificados (montantes).



- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

- Llaves de paso en locales húmedos.

- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

- Diámetros y materiales especificados.

- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.

- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.

- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.

- Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

### 18.2.3 Medición y abono.

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### 18.2.4 Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

Uso

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

Conservación

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

### 18.3 Aparatos sanitarios.

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

#### 18.3.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

**Aparatos sanitarios:**

- Identificación. Tipos. Características.
- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.
- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: consultar a laboratorio.

**El soporte**

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

**Compatibilidad**

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

**18.3.2 De la ejecución.****Preparación.**

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

**Fases de ejecución.**

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del deposito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

**Acabados.**

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

**Control y aceptación.**

Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

**Aparatos sanitarios:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
- Fijación de aparatos

Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m
- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal  $< \theta = 5$  mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

**Conservación hasta la recepción de las obras**

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

**18.3.3 Medición y abono**

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

**18.3.4 Mantenimiento.****Uso**

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

**Conservación**

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

**Reparación. Reposición**

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

**Artículo 19. Calefacción.**

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

**19.1 De los componentes.**

Productos constituyentes

Bloque de generación, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.

- Sistemas en función de parámetros como:
- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).
- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)
- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)
- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)
- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)

- Equipos:

- Calderas
- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)
- Energía solar.
- Otros.

Bloque de transporte:

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)
- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...
- Piezas especiales y accesorios.

Bomba de circulación o ventilador.

Bloque de control:

- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas.(según ITE04.12 del RITE)
- Termostato situado en los locales.
- Control centralizado por temperatura exterior.
- Control por válvulas termostáticas
- Otros.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales como radiadores, convectores.(según ITE04.13 del RITE)
- Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.

Accesorios de la instalación: (según el RITE)

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos. (según ITE04.5 del RITE)
- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.)

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

**19.2 De la ejecución.**

Preparación.

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coincidan con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.



**Fases de ejecución.**

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embreadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.

Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.

Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.

Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizará con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores...) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y DB-SI del CTE.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentin o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achafanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C nunca mayor de 29 °C.

**Acabados.**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

**Control y aceptación.**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

**Calderas:**

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

**Canalizaciones, colocación:**

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.

- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.

- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.

- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

**En el calorifugado de las tuberías:**

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.

- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.

- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.

**Colocación de manguitos pasamuros:**

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.

**Colocación del vaso de expansión:**

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embreadas con elementos de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

**Pruebas de servicio:**

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, éste se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

### 19.3 Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos, se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### 19.4 Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada esta.

Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se procederá en los periodos de no funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.

La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no-funcionamiento para evitar la oxidación por entradas de aire.

Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de evacuación de humos este libre y expedito.

Se vigilará el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo con la caldera en frío. Avisando a la empresa o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.

Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción.

Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 Kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carnet de mantenedor.

Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

### Artículo 20. Instalación de climatización.

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

Centralizados

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.

- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

Unitarios y semi-centralizados:

- Acondicionadores de ventana.

- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo remotas de condensación por aire.

- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

### 20.1 De los componentes.

Productos constituyentes

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

- Compresor
- Evaporador
- Condensador
- Sistema de expansión

**Bloque de control:**

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

**Bloque de transporte**

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9).

- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

- Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

**Bloque de consumo:**

- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

Otros componentes de la instalación son:

- Filtros, ventiladores, compuertas,...

**Control y aceptación**

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

**El soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

**Compatibilidad**

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre.)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

**20.2 De la ejecución.****Preparación.**

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

**Fases de ejecución.****Tuberías:****a) De agua:**

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.

- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

**b) Para refrigerantes:**

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.

- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.

- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.

- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

Conductos:

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.

- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.

- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.

- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

Rejillas y difusores:

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.

- Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.

- Las rejillas de impulsión estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.

- Las rejillas de retorno estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.

- Las rejillas de extracción estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.

- Las rejillas de descarga estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.

- Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.

- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcadas en el Pliego de Condiciones.

- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

Equipos de aire acondicionado:

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.

- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación

- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será  $\geq 1$  m.

- Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

Acabados.

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: una vivienda, cada cuatro o equivalente.

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.

- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

### 20.3 Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloinductores, termostatos, se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### 20.4 Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.

Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico. Detección de posibles fugas, y revisión de la presión de gas.

Verificación de los termostatos ambiente (arranque y parada).

Vigilancia del consumo eléctrico.

Limpieza de los conductos y difusores de aire.

Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.

Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

## Artículo 21. Instalación eléctrica. Baja Tensión.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

### 21.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección. (CGP)

Línea repartidora.

- Conductores bipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.

- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores.

Derivación individual.

- Conductores bipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.

- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

Interruptor de control de potencia.

Instalación interior.

- Circuitos

- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.



En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

## 21.2 De la ejecución.

Preparación.

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas..

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Fases de ejecución.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales..

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Acabados.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

Control y aceptación  
Controles durante la ejecución: puntos de observación.  
Instalación general del edificio:  
Caja general de protección:  
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.  
- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)  
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.  
Líneas repartidoras:  
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.  
- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.  
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.  
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.  
Recinto de contadores:  
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.  
- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.  
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.  
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.  
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.  
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.  
Derivaciones individuales:  
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.  
- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.  
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.  
Canalizaciones de servicios generales:  
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.  
- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.  
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.  
Tubo de alimentación y grupo de presión:  
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.  
- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.  
Instalación interior del edificio:  
Cuadro general de distribución:  
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.  
- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.  
Instalación interior:  
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.  
- Dimensiones trazado de las rozas.  
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.  
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.  
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.  
- Acometidas a cajas.  
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.  
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.  
Cajas de derivación:  
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.  
- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.  
Mecanismos:  
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.  
- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.  
Pruebas de servicio:  
Instalación general del edificio:  
Resistencia al aislamiento:  
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación  
- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras  
Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

### 21.3 Medición y abono.

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.  
El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos..  
- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.  
- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

### 21.4 Mantenimiento.

Uso  
El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.  
Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...  
Conservación  
Caja general de protección:  
Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

## Artículo 22. Instalación de puesta a tierra.

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

### 22.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión

- Electrodo simple, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envoltentes y/o pastas, si se estimase conveniente.

### 22.2 De la ejecución.

Preparación.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

Fases de ejecución.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodo, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo,



enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

#### Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltentes o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

#### 22.3 Medición y abono.

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirá y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, . se medirá y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

#### 22.4 Mantenimiento.

##### Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

##### Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

##### Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

#### Artículo 23. Impermeabilizaciones.

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por sí mismos, láminas y placas.

#### 23.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

· Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

· Cada suministro y tipo.

· Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.

· En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

El soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

### 23.2 De la ejecución

#### Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

#### Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

#### Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

#### Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

### 23.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

### 23.4 Mantenimiento.

#### Uso

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

#### Conservación

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.

Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubiertas sin protección pesada.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

Reparación. Reposición

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

#### **Artículo 24. Aislamiento Termoacústico.**

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

##### **24.1 De los componentes.**

Productos constituyentes

· Elemento para el aislamiento:

Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diátomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).

· Fijación:

Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidable con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

· Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.

· Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

· Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.

· Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.

- Ensayos (según normas UNE):

Para fibras minerales: conductividad térmica.

Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.

Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.

El soporte

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

##### **24.2 De la ejecución.**

Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.

Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.

Fases de ejecución.

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

· En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.

· El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.

· Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

Acabados.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación.

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

#### 24.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

#### 24.4 Mantenimiento.

Uso

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burlletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

Conservación

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Reparación. Reposición

Deberán ser sustituidos por otros del mismo tipo en el caso de rotura o falta de eficacia.

#### Artículo 25. Cubiertas.

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

##### 25.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.

- Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad

- Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...

- Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.

- Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m<sup>2</sup>.

- La compatibilidad de productos.

- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.

- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m<sup>2</sup> en materiales bituminosos, y 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

- Aislamiento térmico:

- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.

- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.

- Lotes: 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.

- Tejado:

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

- Tejas cerámicas o de cemento.

- Distintivo de calidad: Sello INCE.

- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.

- Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

- El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riesgo de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

##### 25.2 De la ejecución.

Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

**Fases de ejecución**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

**- Impermeabilización:**

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

**- Aislamiento térmico:**

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

**- Tejado:**

Tejas cerámicas o de hormigón

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbres y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35° de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

- Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

**Acabados.**

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

**Control y aceptación.**

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

- Control de la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m<sup>2</sup>, 2 comprobaciones

- Formación de faldones

- Forjados inclinados: controlar como estructura.

- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura

- Aislamiento térmico

- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.

- Espesores.

- Limas y canalones y puntos singulares

- Fijación y solapo de piezas.

- Material y secciones especificados en proyecto.

- Juntas para dilatación.

- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- En canalones:



Longitud de tramo entre bajantes > ó = 10 m.

Distancia entre abrazaderas de fijación.

Unión a bajantes.

- Base de la cobertura

- Comprobación de las pendientes de faldones.

- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.

- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.

- Colocación de las piezas de cobertura

- Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).

Limetasas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limetasas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.

- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.

- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.

- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.

- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.

- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.

- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.

- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

- La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

### 25.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

### 25.4 Mantenimiento.

Uso

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

Conservación

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

Reparación. Reposición

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

### Artículo 26. Instalaciones de iluminación interior.

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

### 26.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estancia, antideflagrante...

- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).

- Conductores.

- Lámpara

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará
  - La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
  - Las iluminancias medias.
  - El rendimiento normalizado.
  - El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.
  - La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.
  - Las dimensiones en planta.
  - El tipo de luminaria.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de reproducción de color.
- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:  
Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

## 26.2 De la ejecución.

Preparación.

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

Control y aceptación.

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m<sup>2</sup>.

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

## 26.3 Medición y abono.

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

## 26.4 Mantenimiento.

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

## Artículo 27. Instalaciones de iluminación de emergencia.

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

### 27.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.

- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.

- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.



**Control y aceptación**

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará
  - Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
  - Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
  - Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
  - La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
  - Su flujo luminoso.
- Equipos de control y unidades de mando:
  - Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
  - Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

**27.2 De la ejecución.**

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

**Fases de ejecución.**

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

**Acabados.**

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

**Control y aceptación.**

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

**Prueba de servicio:**

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:
  - Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos a los citados.
  - La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
  - La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
  - Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m<sup>2</sup>.

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

**27.3 Medición y abono.**

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

**27.4 Mantenimiento.****Conservación.**

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

**Reparación. Reposición**

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

**Artículo 28. Instalación de sistema de protección contra el rayo.**

Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la puesta a tierra del edificio. El obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na, de acuerdo a lo establecido en el DB-SU 8 de la Parte II del CTE.

**28.1 De los componentes.**

Productos constituyentes

Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

- Sistema de pararrayos de puntas:
  - Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.
  - Pieza de adaptación.
  - Mástil.
  - Piezas de fijación.
- Sistema reticular:
  - Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.
  - Grapas
  - Tubo de protección normalmente de acero galvanizado.
- Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño: En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fábrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación.

En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios.

Compatibilidad

Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica. Cuando el cobre desnudo como conductor discurra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

**28.2 De la ejecución.**

Preparación.

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal donde se va a situar el pararrayos.

Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la malla diseñada como red conductora.

Fases de ejecución

Para la instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fábrica al que se sujeten.

Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.

Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.

Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.

Para la instalación con sistema reticular:

Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pararrayos de puntas:

Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.

- La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.
- La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.
- La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación
- El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

Red conductora:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- La fijación y la distancia entre los anclajes.
- Conexiones o empalmes de la red conductora.

Pruebas de servicio:

Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:

Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

### 28.3 Medición y abono.

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

### 28.4 Mantenimiento.

#### Uso

Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.

#### Conservación

Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.

#### Reparación. Reposición

En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

### **Artículo 29. Instalación de sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria.**

Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria. Se consideran las siguientes clases de instalaciones: Sistemas solares de calentamiento prefabricados, y sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos.

#### 29.1 De los componentes.

- Captadores solares.
- Acumuladores.
- Intercambiadores de calor.
- Bombas de circulación.
- Tuberías.
- Válvulas.
- Vasos de expansión.
- Aislamientos.
- Purga de aire.
- Sistema de llenado.
- Sistema eléctrico y de control.
- Sistema de monitorización.
- Equipos de medida.

#### Control y aceptación.

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.

Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos. En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante de cada uno de los componentes.

#### 29.2 De la ejecución.

##### Preparación.

El suministrador deberá comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

##### Fases de ejecución.

- Montaje de estructura soporte y captadores.

Los captadores solares deberán poseer la certificación emitida por un organismo competente en la materia o por un laboratorio de ensayos según lo regulado en el RD 891/1980, sobre homologación de captadores solares y la Orden de 28 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de captadores solares

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores pueden conectarse entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo. En el caso de que la aplicación sea de A.C.S no deben conectarse más de dos captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores.

Si el sistema posee una estructura soporte que es montada normalmente al exterior, el fabricante deberá especificar los valores máximos de carga de nieve y velocidad media del viento.

Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando accesorios para mangueras flexibles.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante el montaje. Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.

- Montaje del acumulador e intercambiador.

Los acumuladores para A.C.S y las partes de acumuladores combinados que estén en contacto con agua potable, deberán cumplir los requisitos de UNE EN 12897.

Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical y se ubicarán en zonas interiores. Para aplicaciones combinadas con acumulación centralizada es obligatoria la configuración vertical del depósito, debiéndose cumplir además que la relación altura/diámetro del mismo sea mayor de dos.

En caso de que el acumulador esté conectado directamente con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro visible para el usuario. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 °C y hasta 70°C con objeto de prevenir la legionelosis.

La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente y teniendo en cuenta el diseño estructural del edificio.

El intercambiador debe ser accesible para operaciones de sustitución o reparación.

- Montaje de bomba.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700W).

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

- Montaje de tuberías y accesorios.

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos. Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones de valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 2", para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas. En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

- Montaje de aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de control y medida, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

- Montaje de contadores.

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema (by-pass o carrete de tubería) que permita el funcionamiento de la instalación aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.

En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.

Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

- Montaje de instalaciones por circulación natural.

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.

Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.

Se permite reducir el aislamiento de la tubería de retorno, para facilitar el efecto termosifón.

#### Pruebas

El suministrador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
- Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no está obturadas y están en conexión con la atmósfera. La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.
- Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
- Se comprobará que alimentando eléctricamente las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.
- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

#### 29.3 Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como captadores, acumuladores, bombas, sistema de control y medida, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### 29.4 Mantenimiento.

El mantenimiento de este tipo de instalación se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado 4 del DB-HE 4, del CTE; en el que se definen dos escalones de actuación:

- Plan de vigilancia. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, y tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1, del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.
- Plan de mantenimiento preventivo.  
El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.  
El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.  
El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.  
Las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente estarán a lo dispuesto en las tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

**Artículo 30. 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.

EPÍGRAFE 3.º  
CONTROL DE LA OBRA.

**Artículo 31. 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 EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

EPÍGRAFE 4.º  
OTRAS CONDICIONES.

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  


**CAPITULO IV  
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**PLIEGO PARTICULAR ANEXOS  
EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

**EPÍGRAFE 1.º  
ANEXO 1  
INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL 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-97.

**DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA.**

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; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-97.

**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. 27 de la 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 el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2. y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE  
EPÍGRAFE 2.º**EPÍGRAFE 2.º  
ANEXO 2****LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE).****1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

**2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.**

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

**3.- CONSTRUCCION Y EJECUCIÓN.**

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

**4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.**

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

**5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.**

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.



EPÍGRAFE 3.º  
ANEXO 3

## CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88.

## 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.

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.

EPÍGRAFE 4.º  
ANEXO 4

## SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE).

## 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 R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.



Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, 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 consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

## 2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

- UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.
- UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.
- UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.
- UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.
- UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
- UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.
- UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
- UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.
- UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

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 deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

#### 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 carbonico (CO2).
- 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:

- 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, 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 instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

**LOGROÑO, JULIO DE 2024**  
**EL INGENIERO AGRÓNOMO**



**D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaaarpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  


# MEDICIONES

 VISADO : V202400757    Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	307 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
--	-------------	---

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

**CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN**

**01.01 Ud. Cuadro General de Mando y Protección**

Caja para cuadro general de mando y protección, de doble aislamiento de superficie, grado de protección IP 65, con capacidad para los elementos definidos en la documentación gráfica, más una previsión del 30%, perfil omega, embarrado de protección. Instalada adecuadamente en lugar indicado por la documentación gráfica adjunta.

1 1,00  
1,00

**01.02 Ud. Cuadro Secundario**

Caja para cuadro secundario de mando y protección, grado de protección IP65, de doble aislamiento empotrado, con capacidad para los elementos indicados en la documentación gráfica, más una previsión del 30%, perfil omega. Instalado adecuadamente en los lugares que se indican en la documentación gráfica adjunta.

3 3,00  
3,00

**01.03 Ud. Cuadro de Tomas (2Ud. Trif.16A + 2Ud. Monof.16A)**

Suministro e instalación de cuadro multitomas con los siguientes elementos:  
- 2Ud. Tomas CETAC 4P+T 16A.  
- 2Ud. Tomas CETAC 2P+T 16A.  
- 1Ud. Diferencial 4x40A 30mA AC  
- 1Ud. Magnetotérmico 4P 16A.  
- 1Ud. Magnetotérmico 2P 16A.

6 6,00  
6,00

**01.04 Ud. Cuadro de Tomas (2Ud. Schuko)**

Suministro e instalación de cuadro multitomas con los siguientes elementos:  
- 1Ud. Tomas SCHUKO 2P+T 16A.  
- 1Ud. Diferencial 2x40A 30mA AC  
- 1Ud. Magnetotérmico 2P 16A.

1 1,00  
1,00

**01.05 Ud. Cuadro de Tomas (Carga Carretilla)**

Suministro e instalación de cuadro multitomas con los siguientes elementos:  
- 3Ud. Tomas CETAC 4P+T 16A.  
- 2Ud. Tomas CETAC 2P+T 16A.  
- 1Ud. Diferencial 4x40A 30mA AC  
- 1Ud. Magnetotérmico 4P 32A.  
- 1Ud. Magnetotérmico 4P 16A.  
- 1Ud. Magnetotérmico 2P 16A.

1 1,00  
1,00

**01.06 Ud. Cuadro de Tomas (Carga Traspaleta)**

Suministro e instalación de cuadro multitomas con los siguientes elementos:  
- 5Ud. Tomas CETAC 4P+T 16A.  
- 3Ud. Tomas CETAC 2P+T 16A.  
- 1Ud. Diferencial 4x40A 30mA AC  
- 1Ud. Magnetotérmico 4P 32A.  
- 1Ud. Magnetotérmico 4P 16A.  
- 1Ud. Magnetotérmico 2P 16A.


1 1,00  
1,00

Col. nº 5000689 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional 2024 30/7

Exp : E202400345 [FVAVUBUA3AGLZNUV]

VISADO : V202400757 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
<b>01.07</b>	<b>Ud. Protector de sobretensiones transitorias 40kA</b> Protector de sobretensiones transitorias Clase I, 40kA - 3F+N; con contacto auxiliar de señalización, según documentación gráfica. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y conforme a la norma UNE EN 61643-11, EN 50539-11.						
	CGMP	1				1,00	1,00
<b>01.08</b>	<b>Ud. Interruptor Automático 4x250 A</b> Interruptor automático de corte omnipolar de 4x250A de intensidad nominal, con intensidad regulable, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP	1				1,00	1,00
<b>01.09</b>	<b>Ud. Trafo c/relé 250 A "AC" [s]</b> Transformador diferencial selectivo con relé para una intensidad de 250A y sensibilidad regulable de 300 mA a 3 A, tiempo de actuación entre 20 y 1.000 ms, según documentación gráfica. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.						
	CGMP	1				1,00	1,00
<b>01.10</b>	<b>Ud. Interruptor Automático 4x125 A</b> Interruptor automático de corte omnipolar de 4x125 A de intensidad nominal, con intensidad regulable, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP	1				1,00	1,00
<b>01.11</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 63 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 63A de intensidad nominal fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP	2				2,00	
	CS_OFICINAS	1				1,00	
						3,00	
<b>01.12</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 50 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 50A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP	1				1,00	1,00

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ


Habilitación Profesional

30/7 2024

E202400345

V202400757 Exp : E202400345

Validacióncolaaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
<b>01.13</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 40 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 40A de intensidad nominal fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP	1				1,00	
	CS_COMPRESORES	1				1,00	
							2,00
<b>01.14</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 32 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 32A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de cuadro secundario, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP	8				8,00	
	CS_ALMACÉN 2	1				1,00	
							9,00
<b>01.15</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 25 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 25A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP	1				1,00	
							1,00
<b>01.16</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 20 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 20A de intensidad nominal fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP	1				1,00	
	CS_COMPRESORES	1				1,00	
							2,00
<b>01.17</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 16 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP	3				3,00	
	CS_ALMACÉN 2	2				2,00	
	CS_OFICINAS	1				1,00	
							6,00
<b>01.18</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Bipolar, 40 A</b> Interruptor magnetotérmico Bipolar de 40 A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						


Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7/2024

VISADO : V202400757 Exp : E2024003#5

Validacióncolaaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



# MEDICIONES

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CGMP		1			1,00	1,00
<b>01.19</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Bipolar, 25 A</b> Interruptor magnetotérmico Bipolar de 25 A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CS_OFICINAS		2			2,00	2,00
<b>01.20</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Bipolar, 20 A</b> Interruptor magnetotérmico Bipolar de 20 A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP		1			1,00	1,00
<b>01.21</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Bipolar, 16 A</b> Interruptor magnetotérmico Bipolar de 16A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP		13			13,00	
	CS_COMPRESORES		1			1,00	
	CS_ALMACÉN 2		3			3,00	
	CS_OFICINAS		9			9,00	
						26,00	
<b>01.22</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Bipolar, 10 A</b> Interruptor magnetotérmico bipolar de 10A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.						
	CGMP		12			12,00	
	CS_ALMACÉN 2		5			5,00	
	CS_OFICINAS		4			4,00	
	OTRAS NAVES		3			3,00	
						24,00	
<b>01.23</b>	<b>Ud. Int.aut.diferencial 4x125 A 300 mA "AC"</b> Interruptor diferencial tetrapolar, con una intensidad nominal de 125A y una sensibilidad de 300mA, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, o protecciones de bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como bobina de disparo magnético. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-21.						
	CGMP		1			1,00	1,00

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 30/7 2024  
 E202400345  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
01.24	<b>Ud. Int.aut.diferencial 4x63 A 300 mA "AC"</b> Interrupor diferencial tetrapolar, con una intensidad nominal de 63A y una sensibilidad de 300mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, o protecciones de bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como bobina de disparo magnético. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-21.						
		CGMP	3			3,00	3,00
01.25	<b>Ud. Int.aut.diferencial 4x40 A 300 mA "AC"</b> Interrupor diferencial bipolar, con una intensidad nominal de 40A y una sensibilidad de 300mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, o protecciones de bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como bobina de disparo magnético. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-21.						
		CGMP	11			11,00	
		CS_ALMACÉN 2	2			2,00	
		CS_OFICINAS	1			1,00	
						14,00	
01.26	<b>Ud. Int.aut.diferencial 4x40 A 30 mA "AC"</b> Interrupor diferencial bipolar, con una intensidad nominal de 40A y una sensibilidad de 30mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, o protecciones de bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como bobina de disparo magnético. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-21.						
		CGMP	1			1,00	1,00
01.27	<b>Ud. Int.aut.diferencial 2x40 A 30 mA "A-si"</b> Interrupor diferencial bipolar superinmunizado, con una intensidad nominal de 40A y una sensibilidad de 30mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, o protecciones de bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como bobina de disparo magnético. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-21.						
		CS_ALMACÉN 2	1			1,00	
		CS_OFICINAS	3			3,00	
						4,00	
01.28	<b>Ud. Int.aut.diferencial 2x40 A 300 mA "AC"</b> Interrupor diferencial bipolar, con una intensidad nominal de 40A y una sensibilidad de 300mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, o protecciones de bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como bobina de disparo magnético. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-21.						
		CGMP	3			3,00	
		CS_OFICINAS	2			2,00	
						5,00	


Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345

Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]




Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
<b>01.29</b>	<b>Ud. Int.aut.diferencial 2x40 A 30 mA "AC"</b> Interruptor diferencial bipolar, con una intensidad nominal de 40A y una sensibilidad de 30mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, o protecciones de bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como bobina de disparo magnético. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-21.						
	CGMP	9				9,00	
	CS_ALMACÉN 2	1				1,00	
	CS_OFICINAS	2				2,00	
						12,00	
<b>01.30</b>	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x120 mm<sup>2</sup> + TT 70 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x120 mm <sup>2</sup> + TT 70 mm <sup>2</sup> . conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, Enterrado bajo tubo, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.						
	ACOMETIDA	1	80,00			80,00	
						80,00	
<b>01.31</b>	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x50 mm<sup>2</sup> + TT 25 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x50 mm <sup>2</sup> + TT 25 mm <sup>2</sup> . conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.						
	Vapor Nueva	1	10,00			10,00	
						10,00	
<b>01.32</b>	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x16 mm<sup>2</sup> + TT 16 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x16 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.						
	Acometida CS_COMPRESORES	20				20,00	
	Eslivadora	10				10,00	
	Acometida CS_ALMACÉN 2	90				90,00	
	Acometida CS_OFICINAS	60				60,00	
						180,00	
<b>01.33</b>	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x6 mm<sup>2</sup> + TT 6 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x6 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.						
		1	350,00			350,00	

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAYUBUA3AGLZNUV]



# MEDICIONES

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
						350,00	
01.34	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x4 mm<sup>2</sup> + TT 4 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x4 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.	1	55,00			55,00	
01.35	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x2,5 mm<sup>2</sup> + TT 2,5 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x2,5 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.	1	170,00			170,00	
01.36	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x6 mm<sup>2</sup> + TT 6 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x6 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43. (	1	0,30			0,30	
01.37	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x4 mm<sup>2</sup> + TT 4 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x4 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.	1	105,00			105,00	
01.38	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm<sup>2</sup> +TT 2,5 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.	1	1.100,00			1.100,00	
						1.100,00	

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7 2024

Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]

VISADO : V202400757

# MEDICIONES

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
01.39	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x1,5 mm<sup>2</sup> +TT 1,5 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x1,5 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.	1	740,00			740,00	740,00
01.40	<b>ml. Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm<sup>2</sup> +TT 2,5 mm<sup>2</sup></b> Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.	C.I.I.	45			45,00	45,00
01.41	<b>ml. Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x1,5 mm<sup>2</sup> +TT 1,5 mm<sup>2</sup></b> Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x1,5 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.	Alum. Emergencias	1	522,00		522,00	522,00
		Otras naves	1	125,00		125,00	125,00
		Otras naves	1	120,00		120,00	120,00
		Otras naves	1	60,00		60,00	60,00
						827,00	827,00
01.42	<b>ml. Conductor UTP</b> Suministro e instalación de Conductor UTP Cat. 6 bajo tubo de PVC Negro M20. Incluido RJ-45 y certificación.	1	320,00			320,00	320,00
01.43	<b>Ud. Montaje de instalación de Rack y Tomas voz y datos</b> Partida destinada a montaje de rack, por oficial de primera de instalador de telecomunicaciones y ayudante de instalador de telecomunicaciones. Incluso conexión a cuadro eléctrico, pequeño material y tomas de voz y datos. Totalmente instalada y conexionada.	1				1,00	1,00
01.44	<b>Ud. Interruptor unipolar</b> Interruptor de luz sencillo "Legrand Mosaic o similar", estanco o no según proceda, gama media, intensidad asignada 10 A, incluso parte proporcional de conductor, mecanismos, mandos y placas, elementos de protección, en colores y modelo a confirmar por la Dirección facultativa y la Propiedad, completo e instalado según normas y reglamentos.	Oficinas	10			10,00	10,00

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7/2024

Exp : E202400345 [FVAVUBUA3AGLZNUV]

VISA DO : V202400757 Validacióncoiaaapv.e-gestiones

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
							10,00
<b>01.45</b>	<b>Ud. Conmutador</b> Suministro e instalación de conmutador "Legrand Mosaic o similar", estanco o no según proceda, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, incluida la caja de mecanismo, a confirmar por la Dirección facultativa y la Propiedad, completo e instalado según normas y reglamentos.						
	Vestuarios	6				6,00	
	Oficinas	10				10,00	
							16,00
<b>01.46</b>	<b>Ud. Cruzamiento</b> Suministro e instalación de cruzamiento "Legrand Mosaic o similar", estanco o no según proceda, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, incluida la caja de mecanismo, a confirmar por la Dirección facultativa y la Propiedad, completo e instalado según normas y reglamentos.						
	Oficinas	2				2,00	
							2,00
<b>01.47</b>	<b>Ud. Detector de presencia</b> Detector de presencia por tecnología microondas, de techo o pared "Koban KDP5 o similar", para una potencia máxima de 1000 W, ángulo de detección 360°, para mando automático de la iluminación. Incluso accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.						
	Vestuario	7				7,00	
	Oficinas	7				7,00	
							14,00
<b>01.48</b>	<b>Ud. Interruptor Horario</b> Interruptor horario Astronómico (ORBIS ASTRO NOVA CITY+ Contactor III 40A o similar) para general alumbrado exterior, totalmente instalado, i./p.p. de material de fijación y mano de obra.						
		1				1,00	
							1,00
<b>01.49</b>	<b>Ud. Panel LED 60x60cm 36W</b> Panel LED cuadrado de 36W, flujo lumínico de 3600 lm, grado de protección IP40, Tª de color 4000K. Incluye driver, lámparas, accesorios de anclaje a techo (dimensiones con driver 595x595x65 mm) según la posición definida en planos y pequeño material. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Modelo Sylvania STAR Panel UGR19 0042184 o similar.						
	Oficinas	44				44,00	
							44,00
<b>01.50</b>	<b>Ud. Downlight LED 20W</b> Downlight, LED 20W, flujo luminoso de 2025 lm, grado de protección IP44, Tª de color 4000K. Dimensiones Ø220x60 mm. Incluye lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Modelo Sylvania STAR Downlight 0030329 o similar.						
	Vestuario	32				32,00	
	Oficinas	9				9,00	
							41,00
<b>01.51</b>	<b>Ud. Proyector autónomo de emergencias 1900 lm</b> Proyector led autónomo de emergencia de 1850 Lm, "Normalux dopplo o similar", para instalar en altura, potencia 0,5W. Baterías de Pb 12V/4,5Ah, protegidas contra sobre-intensidad y descarga profunda. Grado de protección IP65, clase II. Diseñados según UNE-EN 60598-2-22. Totalmente montada, conexionada y comprobada.						

Col. nº 6000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 30/7 2024  
 Exp : E202400345 [FVAVUBUA3AGLZNUV]  
 VISADO : V202400757  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es




Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Almacén 1	3					3,00
	Almacén 2	1					1,00
	Almacén 3 y 4	3					3,00
							7,00
<b>01.52</b>	<b>Ud. Proyector autónomo de emergencias 1000 lm</b>						
	Proyector led autónomo de emergencia de 1000 lm, "Normalux dopplo o similar", para instalar en altura, potencia 0,5W. Baterías de Pb 12V/4,5Ah, protegidas contra sobre-intensidad y descarga profunda. Grado de protección IP65, clase II. Diseñados según UNE-EN 60598-2-22. Totalmente montada, conexionada y comprobada.						
	Almacén 1	5					5,00
	Almacén 2	2					2,00
	Almacén 3 y 4	10					10,00
							17,00
<b>01.53</b>	<b>Ud. Luminaria de emergencias 200 lm</b>						
	Luminaria led de emergencia autónoma de 200 lm, "Sagelux premier led o similar", telemandable, autonomía superior a 1 hora, grado de protección IP44 clase II, equipada con batería de Ni-Cd estancas de alta temperatura, protegidas contra sobre-intensidad, descarga profunda. Diseñados según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 62031 y UNE-EN 62384. Totalmente montada, conexionada y comprobada.						
	Vestuarios	2					2,00
	Oficinas	12					12,00
	Almacén 1	4					4,00
	Almacén 2	3					3,00
	Compresores	1					1,00
	Sala descanso	1					1,00
	Otras naves	1					1,00
							24,00
<b>01.54</b>	<b>Ud. Toma de corriente</b>						
	Toma de corriente 16A "Legrand Mosaic o similar", con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento RV 0,6/1 kV., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 16 A. (II+t.). En esta partida estan incluidas las tomas que necesitan un amperaje distinto de 16A (ya sea monof o trif), como puede se la del lavavajillas, horno, etc, las cuales se adaptarán a las características que necesiten. Totalmente montada, conexionada y probada.						
	Vestuarios	10					10,00
	Oficinas	41					41,00
	Almacen 2	4					4,00
							55,00
<b>01.55</b>	<b>Ud. Toma de corriente Estanca</b>						
	Toma de corriente estanca 16A "Legrand Mosaic o similar", con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento RV 0,6/1 kV., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 16 A. (II+t.). Totalmente montado, conexionado y probado.						
		30					30,00
							30,00

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUJ]





Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
<b>01.56</b>	<b>Ud. Toma de corriente, Sai y RJ45</b> Toma eléctrica dedicada IED "Legrand Mosaic o similar", de uso exclusivo para el equipamiento del SCE y los equipos informáticos. El cableado de red con cable UTP cat5e o Cat 6, desde el armario a cada puesto de trabajo, está presupuestado en voz y datos. En cada puesto de trabajo se instalará la caja que mejor se adapte a la ubicación, de pared, de suelo o torre (como mínimo dispondrá de 3 Módulos con 2 Base Doble Schuko, 2 Base Doble Schuko Roja, 2 Placas V&D para 1 Conector). Se instalará canaleta apropiada para separación de cables de corriente de la instalación, de la red de SAI y de datos. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	Oficinas	12				12,00	
	Almacen 2	1				1,00	
							13,00
<b>01.57</b>	<b>ml. Bandeja REJIBAND 200x60</b> Rejiband bicromatada 60x200. Suministro e instalación de canalización fija de rejiband de acero galvanizado sujeto con carril galvanizado, Incluso p/p de accesorios y todos elementos necesarios para su anclaje a pared o techo. SE INSTALARA CON MAQUINA ELEVADORA. Totalmente montada.						
		1	30,00			30,00	
		1	25,00			25,00	
		1	20,00			20,00	
		1	20,00			20,00	
							95,00
<b>01.58</b>	<b>ml. Canaliz. c/PVC rig. Ø63</b> Canalización de superficie o empotrada con tubo rígido de PVC de Ø63mm, exento de halógenos, con p.p.de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada. Medida la unidad terminada por metro de tubería.						
		1	20,00			20,00	
							20,00
<b>01.59</b>	<b>ml. Canaliz. c/PVC rig. Ø50</b> Canalización de superficie o empotrada con tubo rígido de PVC de Ø50mm, exento de halógenos, con p.p.de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada. Medida la unidad terminada por metro de tubería.						
		1	20,00			20,00	
							20,00
<b>01.60</b>	<b>ml. Canaliz. c/PVC rig. Ø40</b> Canalización de superficie o empotrada con tubo rígido de PVC de Ø40mm, exento de halógenos, con p.p.de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada. Medida la unidad terminada por metro de tubería.						
		1	25,00			25,00	
							25,00
<b>01.61</b>	<b>ml. Canaliz. c/PVC rig. Ø32</b> Canalización de superficie o empotrada con tubo rígido de PVC de Ø32mm, exento de halógenos, con p.p.de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada. Medida la unidad terminada por metro de tubería.						
		1	225,00			225,00	
							225,00
<b>01.62</b>	<b>ml. Canaliz. c/PVC rig. Ø20</b> Canalización de superficie o empotrada con tubo rígido de PVC de Ø20mm, exento de halógenos, con p.p.de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada. Medida la unidad terminada por metro de tubería.						
		585				585,00	
							585,00

Habilitación Profesional


Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7 2024

Exp : E202400345

VISADO : V202400757

Validacióncoiaanpv.e-gestiones [FVAVUBUA3AGLZNUV]





Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

**CAPÍTULO 02 MEDIDAS CORRECTORAS**

**02.01 Ud. Extin.Polvo,6 Kg,eficac. 34A-233B**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.

Almacén 1 y 2	10	10,00
oficinas.	4	4,00
Almacén 3. y 4	10	10,00
		24,00

**02.02 Ud. Extin. Nieve carbonica. 5 Kg. Ef 89B**

Extintor portátil de nieve carbónica CO2, con 5 kg de agente extintor, de eficacia 89B, con casco de acero con acabado exterior con pintura epoxi color rojo, válvula de palanca, anilla de seguridad, manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.

naves.	1	1,00
oficinas.	1	1,00
	1	1,00
		3,00

**02.03 Ud. Central detección incendios 12 zonas.**

Central de detección automática de incendios, convencional, modular, de 12 zonas de detección, ampliable hasta 16 zonas, con caja y tapa metálica, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display LCD retroiluminado, led indicador de alarma y avería, y teclado de acceso a menú de control y programación, con grado de protección IP32, con módulo de supervisión de sirena. Incluso baterías. Totalmente instalada.

1	1,00
1,00	

**02.04 Ud. Detector lineal de humo**

Detector lineal de humos (UNE EN 54-12), de infrarrojos, convencional, con reflector, para una cobertura máxima de 70 m de longitud y 15 m de anchura, compuesto por unidad emisora/receptora y elemento reflector, para alimentación de 10,2 a 24 Vcc, con led indicador de acción. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalado.

Almacén 1 y 2	6	6,00
Almacén 3. y 4	6	6,00
		12,00

**02.05 Ud. Detector optico convencional humos.**

Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalado.

Vestuarios	3	3,00
		3,00

**02.06 Ud. Pulsador de alarma convencional.**


Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalado.

Oficina y Vestuario	2	2,00
		2,00

Habilitación Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ Profesional

30/7 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
<b>02.07</b>	<b>Ud. Sirena electrónica bitonal interior 24 v.</b> Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Instalación en paramento interior. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalada.						
	naves.	5				5,00	
	oficinas.	2				2,00	
						7,00	
<b>02.08</b>	<b>Ud. Sirena alarma exterior</b> Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO". Instalación en paramento exterior. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalada.						
		2				2,00	
						2,00	
<b>02.09</b>	<b>ml. Canalización protección cableado PVC 40 mm.</b> Canalización de superficie o empotrada con tubo rígido de PVC de Ø40mm, exento de halógenos, con p.p.de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada. Medida la unidad terminada por metro de tubería.						
		1	300,00			300,00	
						300,00	
<b>02.10</b>	<b>ml. Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm<sup>2</sup> +TT 2,5 mm<sup>2</sup></b> Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados en conducto de PVC, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43						
		1	300,00			300,00	
						300,00	
<b>02.11</b>	<b>Ud. Boca incendios BIE 45 mm.</b> Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") y de 575x505x152 mm, compuesta de: armario de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre de asiento de 45 mm (1 1/2"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Instalación en superficie. Incluso, accesorios y elementos de fijación. Totalmente instalada.						
	Almacén 1 y 2	1				1,00	
						1,00	
<b>02.12</b>	<b>ml. Tubería acero galvanizado 1 1/2".</b> Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente instalada.						
		1	31,00			31,00	
						31,00	

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 30/7 2024  
 Exp : E202400345  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAYUBUA3AGLZNUV]  


Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
<b>02.13</b>	<b>Ud. Modificación altura BIEs existentes.</b> Modificación de altura de BIEs 45 mm. existentes en una altura media de aproximadamente 50 cm. para adecuación a normativa vigente. Incluso montaje/desmontaje de armario de BIE, prolongación de tubería de acero galvanizado y piezas de unión. Totalmente terminado.	9				9,00	
						9,00	
<b>02.14</b>	<b>Ud. Reposición puertas BIEs.</b> Sustitución en BIE 45 mm. de puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000. Totalmente instalado.	2				2,00	
						2,00	
<b>02.15</b>	<b>Ud. Instalación, puesta en marcha, configuración, y cableados</b> Partida destinada a la realización de pruebas, configuración, puesta en marcha y emisión de certificados de las medidas de protección contra incendios instaladas.	1				1,00	
						1,00	
<b>02.16</b>	<b>Ud. Señal luminiscente ext. incendios</b> Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.						
	extintores PP.	24				24,00	
	extintores CO2.	3				3,00	
	BIEs	10				10,00	
	Salida	9				9,00	
	Pulsadores.	2				2,00	
						48,00	
<b>02.17</b>	<b>Ud PARARRAYOS PUNTA FRANKLIN</b> Ud. Suministro e instalación del sistema externo de protección contra el rayo formado por pararrayos tipo Punta Franklin múltiple de acero inoxidable (Ref: AT-1302) de APLICACIONES TECNOLÓGICAS, con radio de protección según CTE DB-SU-8 y UNE 21186. Colocado sobre mástil de acero galvanizado de 6 m de altura; incluso pieza de adaptación, soportes de anclaje, pletina conductora de cobre estañado, fijaciones, vías de chispas, contador de impactos de rayo, tubo de protección y toma de tierra registrable con resistencia inferior a 10 ohmios, para 1 bajada. Totalmente montado, instalado, conectado y comprobado según CTE DB-SU-8 y UNE 21186. Sin incluir ayudas de albañilería ni elementos de elevación.	1				1,00	
						1,00	

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

Habilitación Profesional

30/7  
2024

E: E202400345  
V: FVAVUBUA3AGLZNUV]

VISADO : V202400757 Exp : E202400757  
Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

**CAPÍTULO 03 ASEOS Y VESTUARIOS NUEVOS**

**SUBCAPÍTULO 03.01 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO**

**03.01.01 Ud. Arqueta registro 51x51x80 cm.**

Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y p.p. de excavación y relleno perimetral posterior. Según CTE/DB-HS 5.

3 3,00

**03.01.02 m Tubería evac. PVC M1 75 mm.**

Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 75 mm x 3 mm de espesor Serie B, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.

Lavamanos	5	1,50	7,50
	2	4,00	8,00

15,50

**03.01.03 m Colector enterrado PVC D = 160 mm.**

Colector enterrado de PVC de Ø interior 160 mm, incluso incremento sobre el precio de la tubería de 15% en concepto de piezas especiales, colocado en zanjas sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, incluyendo la excavación y el tapado posterior de las zanjas y con p.p. de medios auxiliares. Realizado según NTE/SS.

Conexión red existente 1 10,00 10,00

10,00

**03.01.04 m Colector enterrado PVC D = 100 mm.**

Colector enterrado de PVC de Ø interior 100 mm, incluso incremento sobre el precio de la tubería de 15% en concepto de piezas especiales, colocado en zanjas sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, incluyendo la excavación y el tapado posterior de las zanjas y con p.p. de medios auxiliares. Realizado según NTE/SS.

Inodoros	4	1,50	6,00
	2	4,50	9,00

15,00

**SUBCAPÍTULO 03.02 ALBAÑILERÍA.**

**03.02.01 m² Fáb. Bloq. Termoarcilla 30x19x14 cm.**

Fábrica de 14 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembreado (Termoarcilla) de medidas 30x19x14 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M7,5 según UNE-EN 998-2 para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según CTE/ DB-SE-F. Incluso la realización de zunchos perimetrales con pieza especial armada con 3 redondos de diámetro 12. hormigonado.

Alzado 1	8,23	4,90	40,33
Alzado 2	0,90	4,90	4,41

44,74

Habilitación Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
30/7 2024  
VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
Validacióncbiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

**03.02.02 m<sup>2</sup> Tabique Pladur-Metal 78/400+LM 48**

Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre los montantes.

vestuarios	1	3,93			3,00	11,79
	1	1,80			3,00	5,40
	1	37,46			3,00	112,38
	4	1,50			3,00	18,00
	2	0,90			3,00	5,40
oficinas	1	4,26			3,00	12,78
	1	6,48			3,00	19,44
	1	5,56			3,00	16,68
	1	7,25			3,00	21,75
	1	3,68			3,00	11,04
	1	5,39			3,00	16,17
	1	5,66			3,00	16,98
	1	2,91			3,00	8,73
	-14	0,90			2,10	-26,46

250,08

**03.02.03 m<sup>2</sup> Alicatado gres (20 €/m<sup>2</sup>).**

Alicatado con gres porcelánico 1ª en gran formato (precio material 20 €/m<sup>2</sup>), recibido con cemento-cola, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

vest masculino	1	37,50			2,50	93,75
vestuario femenino	1	25,70			2,50	64,25

158,00

**03.02.04 m<sup>2</sup> Suelo de gres 200x200 mm**

Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<0,1%, grupo Bla, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladidad clase 2 según CTE; carga de rotura >3000 N; resistencia a la flexión >45 N/mm<sup>2</sup>. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.

vest 1		27,83				27,83
vest 2		19,74				19,74

47,57

**03.02.05 m<sup>2</sup> Techo continuo placa de yeso 60/N-13**


Falso techo formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de perfiles continuos en forma de "U" de 60 mm. de ancho y separados entre ellos 600 mm., suspendidos del forjado por medio de "horquillas" especiales y varilla roscada, a la cual se atornilla una placa de yeso laminado tipo N de 13 mm. de espesor, incluso anclajes, tornillería, cintas y pastas para juntas. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar. Reutilización de vigas existentes.

vest 1		27,83				27,83
--------	--	-------	--	--	--	-------

Habilitación Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ Profesional

Exp : E202400345 FVAVUBUA3AGLZNUVJ

VISADO : V202400757 Validacióncolaaanpv.e-gestion.es



# MEDICIONES

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	vest 2					19,74 7,38	19,74 7,38
							54,95
<b>03.02.06</b>	<b>m<sup>2</sup> Pintura plástica blanca 1ª calidad</b>	Pintura plástica de 1ª calidad, dos manos sobre superficie horizontales y verticales. Incluso parte proporcional de medios auxiliares, emp lastecido y lijado. Totalmente terminado.					
	Techos					54,95	54,95
	Acceso a vestuarios	1	9,80		3,00		29,40
	Termoarcilla	1	8,23		4,00		32,92
	Oficinas	1	21,65		2,50		54,13
		1	17,63		2,50		44,08
		1	21,98		2,50		54,95
		1	18,70		2,50		46,75
		1	16,23		2,50		40,58
		1	25,70		2,50		64,25
		1	10,63		2,50		26,58
		1	26,83		2,50		67,08
		1	19,56		2,50		48,90
							564,57
<b>03.02.07</b>	<b>m<sup>2</sup> Enfoscado maestrado frat 1/3 vert.</b>	Enfoscado maestrado y fratasado de 20 mm. de espesor en toda su superficie con mortero hidrófugo de cemento y arena de río 1/3 en paramentos verticales con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, p.p. de medios auxiliares con empleo, en su caso, de plataforma de trabajo, así como distribución del material en tajos y costes indirectos y de seguridad, s/NTE/RPE-8.					
	Alzado 1	2	8,23		4,90		80,65
	Alzado 2	2	0,90		4,90		8,82
							89,47
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 CARPINTERIA.</b>							
<b>03.03.01</b>	<b>Ud Puerta de madera abatible de una hoja L=0,90 H=2,10</b>	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.					
		11					11,00
							11,00

Habilitación Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ Profesional

30/7 2024

Exp : E202400345 [FVAVUBUA3AGLZNUV]

VISADO : V202400757 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
<b>03.03.02</b>	<b>Ud. Puerta batiente cortaf. EI2/60/C5 2h. 1000 mm. con rejillas</b>						
	Puerta con rejillas en la parte superior e inferior, resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/60/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 60 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de dos hojas abatibles de 1000x2500 mm. cada una con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas, etc... según CTE/DB-SI 1.	5				5,00	
						5,00	
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 INSTALACION DE FONTANERIA</b>							
<b>03.04.01</b>	<b>ud. LAVABO SOBRE ENC. FUEGO 49X39 BL.</b>						
	Lavabo sobre encimera de Roca modelo Fuego de 49x39 cm. en blanco, con mezclador de lavabo modelo Targa de Roca ó similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm. y latiguillo flexible 20 cm., totalmentete instalado.	6				6,00	
						6,00	
<b>03.04.02</b>	<b>ud. INODORO VICTORIA T. BAJO BLANCO</b>						
	Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco o similar, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmentete instalado.	Aseo	6			6,00	
						6,00	
<b>03.04.03</b>	<b>Ud. Instalación fontanería 6 inodoros y 6 lavabos.</b>						
	Instalación interior de fontanería para vestuarios, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios 6 inodoros y 6 lavabos, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente instalado.	1				1,00	
						1,00	

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 2024  
 307  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

**SUBCAPÍTULO 03.05 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN VESTUARIOS**

**03.05.01 Ud. Paso instalaciones**

Paso de instalaciones en cubierta inclinada

2	2,00
	2,00

**03.05.02 Ud. Extractor in-line**

Suministro y colocación de extractor in-line helicocentrífugo modelo KUVIO-Q 125 T de la marca Casals o similar para aseos y duchas, con temporizador electrónico y conexión de encendido a iluminación de salas para un caudal máximo de 320 m3/h, totalmente colocado i/p.p de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujección, capleta anti-retorno, medios y material de montaje. i/ p.p de cableado electrico. Totalmente montado, probado y funcionando.

1	1,00
	1,00

**03.05.03 ml. Conducto circular Ø 125 mm**

Suministro, montaje e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado para ventilación de aseos y locales, de 125 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor. i/p.p. de codos, derivaciones, tes y ramales a bocas de extracción. i/ p.p de ayudas a albañilería y compuertas de para sectores de incendios con fusible térmico según normativa vigente según documentación adjunta. Totalmente sellado, montado, colocado y probado.

1	8,50	8,50
		8,50

**03.05.04 ml. Conducto circular Ø 100 mm**

Suministro, montaje e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado para ventilación de aseos y locales, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor. i/p.p. de codos, derivaciones, tes y ramales a bocas de extracción. i/ p.p de ayudas a albañilería y compuertas de para sectores de incendios con fusible térmico según normativa vigente según documentación adjunta. Totalmente sellado, montado, colocado y probado.

4	1,00	4,00
2	4,50	9,00
		13,00

**03.05.05 Ud. Boca de extracción**

Suministro y colocación de bocas de extracción ajustable para un caudal de 80 m3/h, totalmente colocado i/p.p de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujección, capleta antiretorno, medios y material de montaje.

6	6,00
	6,00

**03.05.06 Ud. Paso instalaciones**

Paso en cubierta Ø 125 mm

1	1,00
	1,00

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 30/7 2024  
 Habilitación Profesional  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUJ]

# MEDICIONES

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO 04 CONTROL DE CALIDAD

### 04.01 Control de calidad de materiales y equipos.

Control de calidad de los materiales empleados y medios instalados.

1,00	
------	--

# MEDICIONES

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
 UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
 TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

### 05.01 Ud. Seguridad y salud obra civil

Partida destinada a seguridad y salud de la obra, incluyecdo la redacción del plan de seguridad, suministro de medidas de protección individual e instalación de las colectivas, etc.

1,00		VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	30/7 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
------	--	--	--------------	---

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS

**06.01 Ud Gestión de residuos construcción y demolición (RCDs).**

Gestión de residuos de construcción en cumplimiento de lo establecido en el Decreto 112/2012 de 26 de junio.

1,00

**LOGROÑO, JULIO DE 2024  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO**




**D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ**

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]

30/7  
 2024

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional

# PRESUPUESTO

 VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	307 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
---	-------------	---

# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

## CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN

### 01.01 Ud. Cuadro General de Mando y Protección

Caja para cuadro general de mando y protección, de doble aislamiento de superficie, grado de protección IP 65, con capacidad para los elementos definidos en la documentación gráfica, más una previsión del 30%, perfil omega, embarrado de protección. Instalada adecuadamente en lugar indicado por la documentación gráfica adjunta.

1

1,00

1,00 1.668,30

1.668,30

### 01.02 Ud. Cuadro Secundario

Caja para cuadro secundario de mando y protección, grado de protección IP65, de doble aislamiento empotrado, con capacidad para los elementos indicados en la documentación gráfica, más una previsión del 30%, perfil omega. Instalado adecuadamente en los lugares que se indican en la documentación gráfica adjunta.

3

3,00

3,00 354,20

1.022,60

### 01.03 Ud. Cuadro de Tomas (2Ud. Trif.16A + 2Ud. Monof.16A)

Suministro e instalación de cuadro multitomas con los siguientes elementos:

- 2Ud. Tomas CETAC 4P+T 16A.
- 2Ud. Tomas CETAC 2P+T 16A.
- 1Ud. Diferencial 4x40A 30mA AC
- 1Ud. Magnetotérmico 4P 16A.
- 1Ud. Magnetotérmico 2P 16A.

6

6,00

6,00 348,07

2.088,42

### 01.04 Ud. Cuadro de Tomas (2Ud. Schuko)

Suministro e instalación de cuadro multitomas con los siguientes elementos:

- 1Ud. Tomas SCHUKO 2P+T 16A.
- 1Ud. Diferencial 2x40A 30mA AC
- 1Ud. Magnetotérmico 2P 16A.

1

1,00

1,00 95,20

95,20

### 01.05 Ud. Cuadro de Tomas (Carga Carretilla)

Suministro e instalación de cuadro multitomas con los siguientes elementos:

- 3Ud. Tomas CETAC 4P+T 16A.
- 2Ud. Tomas CETAC 2P+T 16A.
- 1Ud. Diferencial 4x40A 30mA AC
- 1Ud. Magnetotérmico 4P 32A.
- 1Ud. Magnetotérmico 4P 16A.
- 1Ud. Magnetotérmico 2P 16A.

1

1,00

1,00 476,61

476,61

### 01.06 Ud. Cuadro de Tomas (Carga Traspaleta)

Suministro e instalación de cuadro multitomas con los siguientes elementos:

- 5Ud. Tomas CETAC 4P+T 16A.
- 3Ud. Tomas CETAC 2P+T 16A.
- 1Ud. Diferencial 4x40A 30mA AC
- 1Ud. Magnetotérmico 4P 32A.
- 1Ud. Magnetotérmico 4P 16A.
- 1Ud. Magnetotérmico 2P 16A.

1

1,00

1,00 567,79

567,79

# PRESUPUESTO

**PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)**



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
<b>01.07</b>	<b>Ud. Protector de sobretensiones transitorias 40kA</b> Protector de sobretensiones transitorias Clase I, 40kA - 3F+N; con contacto auxiliar de señalización, según documentación gráfica. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y conforme a la norma UNE EN 61643-11, EN 50539-11.								
	CGMP	1					1,00		
							1,00	128,50	128,50
<b>01.08</b>	<b>Ud. Interruptor Automático 4x250 A</b> Interruptor automático de corte omnipolar de 4x250A de intensidad nominal, con intensidad regulable, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP	1					1,00		
							1,00	715,00	715,00
<b>01.09</b>	<b>Ud. Trafo c/relé 250 A "AC" [s]</b> Transformador diferencial selectivo con relé para una intensidad de 250A y sensibilidad regulable de 300 mA a 3 A, tiempo de actuación entre 20 y 1.000 ms, según documentación gráfica. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.								
	CGMP	1					1,00		
							1,00	386,50	386,50
<b>01.10</b>	<b>Ud. Interruptor Automático 4x125 A</b> Interruptor automático de corte omnipolar de 4x125 A de intensidad nominal, con intensidad regulable, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP	1					1,00		
							1,00	286,00	286,00
<b>01.11</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 63 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 63A de intensidad nominal fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP	2					2,00		
	CS_OFICINAS	1					1,00		
							3,00	128,50	386,50
<b>01.12</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 50 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 50A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP	1					1,00		
							1,00	119,50	119,50

Habilitación Profesional Col. nº 50005885 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 30/7/2024  
 E202400345 Exo : E202400345  
 Validacióncoliaanpv.e-gestion.es [FV40UB3UA3AGLZNUV]



# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
<b>01.13</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 40 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 40A de intensidad nominal fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP	1					1,00		
	CS_COMPRESORES	1					1,00		
						2,00	65,50		131,00
<b>01.14</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 32 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 32A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de cuadro secundario, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP	8					8,00		
	CS_ALMACÉN 2	1					1,00		
						9,00	56,50		508,50
<b>01.15</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 25 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 25A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP	1					1,00		
						1,00	53,30		54,30
<b>01.16</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 20 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 20A de intensidad nominal fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP	1					1,00		
	CS_COMPRESORES	1					1,00		
						2,00	52,00		104,00
<b>01.17</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Tetrapolar, 16 A</b> Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP	3					3,00		
	CS_ALMACÉN 2	2					2,00		
	CS_OFICINAS	1					1,00		
						6,00	52,00		312,00
<b>01.18</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Bipolar, 40 A</b> Interruptor magnetotérmico Bipolar de 40 A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envoltorio de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifamiliar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								

n° 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUBIO  
 Habilitación Profesional  
 30/7/2024  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validación de planos en p.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZ30M]

# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	CGMP		1				1,00		
							1,00	34,00	34,00
<b>01.19</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Bipolar, 25 A</b>								
	Interruptor magnetotérmico Bipolar de 25 A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CS_OFICINAS		2				2,00		
							2,00	20,50	1,00
<b>01.20</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Bipolar, 20 A</b>								
	Interruptor magnetotérmico Bipolar de 20 A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP		1				1,00		
							1,00	19,00	19,00
<b>01.21</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Bipolar, 16 A</b>								
	Interruptor magnetotérmico Bipolar de 16A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP		13				13,00		
	CS_COMPRESORES		1				1,00		
	CS_ALMACÉN 2		3				3,00		
	CS_OFICINAS		9				9,00		
							26,00	19,00	19,00
<b>01.22</b>	<b>Ud. Magnetotérmico Bipolar, 10 A</b>								
	Interruptor magnetotérmico bipolar de 10A de intensidad nominal, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas, formado por bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como protección contra cortocircuitos. Incluso bornes y conexiones. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-22.								
	CGMP		12				12,00		
	CS_ALMACÉN 2		5				5,00		
	CS_OFICINAS		4				4,00		
	OTRAS NAVES		3				3,00		
							24,00	19,00	19,00
<b>01.23</b>	<b>Ud. Int.aut.diferencial 4x125 A 300 mA "AC"</b>								
	Interruptor diferencial tetrapolar, con una intensidad nominal de 125A y una sensibilidad de 300mA, fijado a presión sobre perfilería de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, o protecciones de bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como bobina de disparo magnético. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-21.								
	CGMP		1				1,00		
							1,00	619,00	619,00

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOSA RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 30/7 2024  
 Exp: E202400345  
 VISADO: V202400757  
 Validacióncolaaanpv.e-gestion.es [FVA]BU3A3AGLZNUV]



# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
<b>01.29</b>	<b>Ud. Int.aut.diferencial 2x40 A 30 mA "AC"</b> Interruptor diferencial bipolar, con una intensidad nominal de 40A y una sensibilidad de 30mA, fijado a presión sobre perfilera de la caja general de mando, constituido por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra corrientes por defecto y desconexión, formado por núcleo magnético, o protecciones de bilamina, o sistema equivalente, de par térmico, así como bobina de disparo magnético. Colocado según esquema unifilar. Totalmente acabado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-21.								
	CGMP	9						9,00	
	CS_ALMACÉN 2	1						1,00	
	CS_OFICINAS	2						2,00	
								12,00	34,00
									48,00
<b>01.30</b>	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x120 mm<sup>2</sup> + TT 70 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x120 mm <sup>2</sup> + TT 70 mm <sup>2</sup> . conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, Enterrado bajo tubo, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.								
	ACOMETIDA	1	80,00					80,00	
								80,00	87,27
									6081,50
<b>01.31</b>	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x50 mm<sup>2</sup> + TT 25 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x50 mm <sup>2</sup> + TT 25 mm <sup>2</sup> . conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.								
	Vapor Nueva	1	10,00					10,00	
								10,00	43,49
									33,90
<b>01.32</b>	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x16 mm<sup>2</sup> + TT 16 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x16 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.								
	Acometida CS_COMPRESORES	20						20,00	
	Eslivadora	10						10,00	
	Acometida CS_ALMACÉN 2	90						90,00	
	Acometida CS_OFICINAS	60						60,00	
								180,00	14,59
									2.626,20
<b>01.33</b>	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x6 mm<sup>2</sup> + TT 6 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x6 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.								
		1	350,00					350,00	


Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LÓPEZ RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 30/7/2024  
 Exp: E202400345  
 VISADO: V202400757  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FIRMANUBUA3AGLZNUV]

# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
							350,00	7,04	2.464,00
01.34	<p><b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x4 mm<sup>2</sup> + TT 4 mm<sup>2</sup></b></p> <p>Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x4 mm<sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.</p>	1	55,00				55,00		
							55,00	5,53	304,15
01.35	<p><b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x2,5 mm<sup>2</sup> + TT 2,5 mm<sup>2</sup></b></p> <p>Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 4x2,5 mm<sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.</p>	1	170,00				170,00		
							170,00	4,42	514,00
01.36	<p><b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x6 mm<sup>2</sup> + TT 6 mm<sup>2</sup></b></p> <p>Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x6 mm<sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43. (</p>	1	0,30				0,30		
							0,30	5,21	56
01.37	<p><b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x4 mm<sup>2</sup> + TT 4 mm<sup>2</sup></b></p> <p>Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x4 mm<sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.</p>	1	105,00				105,00		
							105,00	4,27	35
01.38	<p><b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm<sup>2</sup> +TT 2,5 mm<sup>2</sup></b></p> <p>Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm<sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.</p>	1	1.100,00				1.100,00		
							1.100,00	3,56	3.916,00

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN OJOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 30/7/2024  
 Exp : E202400345  
 #AVUBUA3AGLZNUJ  
 VISADO : V202400757  
 Validacióncolaaanpv.e-gestion.es  


# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
01.39	<b>ml. Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x1,5 mm<sup>2</sup> +TT 1,5 mm<sup>2</sup></b> Cable RZ1-K (Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x1,5 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.	1	740,00				740,00		
							740,00	3,14	2.301,60
01.40	<b>ml. Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm<sup>2</sup> +TT 2,5 mm<sup>2</sup></b> Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.	C.I.I.	45				45,00		
							45,00	4,36	96,20
01.41	<b>ml. Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x1,5 mm<sup>2</sup> +TT 1,5 mm<sup>2</sup></b> Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x1,5 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados sobre falso techo o sobre pared, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43.	Alum. Emergencias	1	522,00			522,00		
		Otras naves	1	125,00			125,00		
		Otras naves	1	120,00			120,00		
		Otras naves	1	60,00			60,00		
							827,00	3,85	3.186,95
01.42	<b>ml. Conductor UTP</b> Suministro e instalación de Conductor UTP Cat. 6 bajo tubo de PVC Negro M20. Incluido RJ-45 y certificación.	1	320,00				320,00		
							320,00	2,58	825,60
01.43	<b>Ud. Montaje de instalación de Rack y Tomas voz y datos</b> Partida destinada a montaje de rack, por oficial de primera de instalador de telecomunicaciones y ayudante de instalador de telecomunicaciones. Incluso conexión a cuadro eléctrico, pequeño material y tomas de voz y datos. Totalmente instalada y conexionada.	1					1,00		
							1,00	650,00	650,00
01.44	<b>Ud. Interruptor unipolar</b> Interruptor de luz sencillo "Legrand Mosaic o similar", estanco o no según proceda, gama media, intensidad asignada 10 A, incluso parte proporcional de conductor, mecanismos, mandos y placas, elementos de protección, en colores y modelo a confirmar por la Dirección facultativa y la Propiedad, completo e instalado según normas y reglamentos.	Oficinas	10				10,00		

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP  
 Habilitación Profesional  
 30/7/2024  
 Exp : E202400345  
 FVAVUBUA3AGLZNUVJ  
 VISADO : V202400757  
 Inscripción en el Registro de Colegios Profesionales de Ingenieros Técnicos de Edificación



# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
							10,00	14,08	140,80
<b>01.45</b>	<b>Ud. Conmutador</b> Suministro e instalación de conmutador "Legrand Mosaic o similar", estanco o no según proceda, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, incluida la caja de mecanismo, a confirmar por la Dirección facultativa y la Propiedad, completo e instalado según normas y reglamentos.								
	Vestuarios	6				6,00			
	Oficinas	10				10,00			
						16,00	14,57		233,12
<b>01.46</b>	<b>Ud. Cruzamiento</b> Suministro e instalación de cruzamiento "Legrand Mosaic o similar", estanco o no según proceda, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, incluida la caja de mecanismo, a confirmar por la Dirección facultativa y la Propiedad, completo e instalado según normas y reglamentos.								
	Oficinas	2				2,00			
						2,00	18,83		37,66
<b>01.47</b>	<b>Ud. Detector de presencia</b> Detector de presencia por tecnología microondas, de techo o pared "Koban KDP5 o similar", para una potencia máxima de 1000 W, ángulo de detección 360°, para mando automático de la iluminación. Incluso accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.								
	Vestuario	7				7,00			
	Oficinas	7				7,00			
						14,00	61,91		866,74
<b>01.48</b>	<b>Ud. Interruptor Horario</b> Interruptor horario Astronómico (ORBIS ASTRO NOVA CITY+ Contactor III 40A o similar) para general alumbrado exterior, totalmente instalado, i./p.p. de material de fijación y mano de obra.								
		1				1,00			
						1,00	275,10		277,10
<b>01.49</b>	<b>Ud. Panel LED 60x60cm 36W</b> Panel LED cuadrado de 36W, flujo lumínico de 3600 lm, grado de protección IP40, Tª de color 4000K. Incluye driver, lámparas, accesorios de anclaje a techo (dimensiones con driver 595x595x65 mm) según la posición definida en planos y pequeño material. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Modelo Sylvania STAR Panel UGR19 0042184 o similar.								
	Oficinas	44				44,00			
						44,00	48,25		2123,00
<b>01.50</b>	<b>Ud. Downlight LED 20W</b> Downlight, LED 20W, flujo luminoso de 2025 lm, grado de protección IP44, Tª de color 4000K. Dimensiones Ø220x60 mm. Incluye lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Modelo Sylvania STAR Downlight 0030329 o similar.								
	Vestuario	32				32,00			
	Oficinas	9				9,00			
						41,00	31,61		1.296,01
<b>01.51</b>	<b>Ud. Proyector autónomo de emergencias 1900 lm</b> Proyector led autónomo de emergencia de 1850 Lm, "Normalux dopplo o similar", para instalar en altura, potencia 0,5W. Baterías de Pb 12V/4,5Ah, protegidas contra sobre-intensidad y descarga profunda. Grado de protección IP65, clase II. Diseñados según UNE-EN 60598-2-22. Totalmente montada, conexionada y comprobada.								

Col: 6000589 JOSE ESTEBAN LLOP  
 Habilitación Profesional  
 30/7 2024  
 Exp: E202400345  
 VAVUBUA3AGLZNUVJ  
 SADO: V202400757  
 Validacióncoiaanpv.e-geston.es







# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

**TOTAL CAPITULO 01**

**70.359,99**

	VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	30/7 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
--	--	--------------	---

# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

## CAPÍTULO 02 MEDIDAS CORRECTORAS

### 02.01 Ud. Extin.Polvo,6 Kg,eficac. 34A-233B

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.

Almacén 1 y 2	10	10,00
oficinas.	4	4,00
Almacén 3. y 4	10	10,00

10,00  
4,00  
10,00

24,00

31,56

76,44

### 02.02 Ud. Extin. Nieve carbonica. 5 Kg. Ef 89B

Extintor portátil de nieve carbónica CO2, con 5 kg de agente extintor, de eficacia 89B, con casco de acero con acabado exterior con pintura epoxi color rojo, válvula de palanca, anilla de seguridad, manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.

naves.	1	1,00
oficinas.	1	1,00
	1	1,00

1,00  
1,00  
1,00

3,00

75,50

78,50

### 02.03 Ud. Central detección incendios 12 zonas.

Central de detección automática de incendios, convencional, modular, de 12 zonas de detección, ampliable hasta 16 zonas, con caja y tapa metálica, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display LCD retroiluminado, led indicador de alarma y avería, y teclado de acceso a menú de control y programación, con grado de protección IP32, con módulo de supervisión de sirena. Incluso baterías. Totalmente instalada.

1 1,00

1,00

1,00

983,70

984,70

### 02.04 Ud. Detector lineal de humo

Detector lineal de humos (UNE EN 54-12), de infrarrojos, convencional, con reflector, para una cobertura máxima de 70 m de longitud y 15 m de anchura, compuesto por unidad emisora/receptora y elemento reflector, para alimentación de 10,2 a 24 Vcc, con led indicador de acción. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalado.

Almacén 1 y 2	6	6,00
Almacén 3. y 4	6	6,00

6,00  
6,00

12,00

754,50

766,50

### 02.05 Ud. Detector optico convencional humos.

Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalado.

Vestuarios 3 3,00

3,00

3,00

145,00

148,00

### 02.06 Ud. Pulsador de alarma convencional.

Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalado.

Oficina y Vestuario 2 2,00

2,00

2,00

73,01


75,01

# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
<b>02.07</b>	<b>Ud. Sirena electrónica bitonal interior 24 v.</b> Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Instalación en paramento interior. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalada.								
	naves.	5					5,00		
	oficinas.	2					2,00		
							7,00	126,91	888,37
<b>02.08</b>	<b>Ud. Sirena alarma exterior</b> Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO". Instalación en paramento exterior. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalada.								
		2					2,00		
							2,00	201,68	403,36
<b>02.09</b>	<b>ml. Canalización protección cableado PVC 40 mm.</b> Canalización de superficie o empotrada con tubo rígido de PVC de Ø40mm, exento de halógenos, con p.p.de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada. Medida la unidad terminada por metro de tubería.								
		1	300,00				300,00		
							300,00	4,82	1446,00
<b>02.10</b>	<b>ml. Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm<sup>2</sup> +TT 2,5 mm<sup>2</sup></b> Cable SZ1-K (AS+)(Ccs-s1b,d1,a1) 0,6/1,0 kV Cu. 2x2,5 mm <sup>2</sup> + TT. conformando los distintos circuitos definidos en el proyecto, colocados en conducto de PVC, fijados al paramento mediante abrazaderas de acero galvanizado, o bien empotrado, según corresponda. Se tenderán desde el cuadro general de distribución, hasta los distintos puntos de suministro. Incluso parte proporcional de introducción de conductores, ayudas de albañilería, etc. Totalmente acabada, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y NTE/IEB-43								
		1	300,00				300,00		
							300,00	1,86	558,00
<b>02.11</b>	<b>Ud. Boca incendios BIE 45 mm.</b> Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") y de 575x505x152 mm, compuesta de: armario de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre de asiento de 45 mm (1 1/2"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Instalación en superficie. Incluso, accesorios y elementos de fijación. Totalmente instalada.								
	Almacén 1 y 2	1					1,00		
							1,00	834,00	834,00
<b>02.12</b>	<b>ml. Tubería acero galvanizado 1 1/2".</b> Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente instalada.								
		1	31,00				31,00		
							31,00	85,00	2.635,00

HABILITACIÓN PROFESIONAL  
 Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 30/7/2024  
 Exp: E202400345  
 VUBUA3AGLZNUVJ  
 VISADO: V202400757  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es  


# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
<b>02.13</b>	<b>Ud. Modificación altura BIEs existentes.</b> Modificación de altura de BIEs 45 mm. existentes en una altura media de aproximadamente 50 cm. para adecuación a normativa vigente. Incluso montaje/desmontaje de armario de BIE, prolongación de tubería de acero galvanizado y piezas de unión. Totalmente terminado.	9					9,00		
							9,00	50,00	450,00
<b>02.14</b>	<b>Ud. Reposición puertas BIEs.</b> Sustitución en BIE 45 mm. de puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000. Totalmente instalado.	2					2,00		
							2,00	60,00	120,00
<b>02.15</b>	<b>Ud. Instalación, puesta en marcha, configuración, y cableados</b> Partida destinada a la realización de pruebas, configuración, puesta en marcha y emisión de certificados de las medidas de protección contra incendios instaladas.	1					1,00		
							1,00	3.650,00	3.650,00
<b>02.16</b>	<b>Ud. Señal luminiscente ext. incendios</b> Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.								
	extintores PP.	24					24,00		
	extintores CO2.	3					3,00		
	BIEs	10					10,00		
	Salida	9					9,00		
	Pulsadores.	2					2,00		
							48,00	5,38	255,24
<b>02.17</b>	<b>Ud PARARRAYOS PUNTA FRANKLIN</b> Ud. Suministro e instalación del sistema externo de protección contra el rayo formado por pararrayos tipo Punta Franklin múltiple de acero inoxidable (Ref: AT-1302) de APLICACIONES TECNOLÓGICAS, con radio de protección según CTE DB-SU-8 y UNE 21186. Colocado sobre mástil de acero galvanizado de 6 m de altura; incluso pieza de adaptación, soportes de anclaje, pletina conductora de cobre estañado, fijaciones, vías de chispas, contador de impactos de rayo, tubo de protección y toma de tierra registrable con resistencia inferior a 10 ohmios, para 1 bajada. Totalmente montado, instalado, conectado y comprobado según CTE DB-SU-8 y UNE 21186. Sin incluir ayudas de albañilería ni elementos de elevación.	1					1,00		
							1,00	2.420,79	2.420,79
<b>TOTAL CAPITULO 02</b>									<b>25.266,42</b>

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 30/7 2024  
 E202400345  
 E202400757 Exp. : V202400757  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVA00BUA3AGLZNUV]  
 VISADO : V202400757 Exp. : V202400757  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVA00BUA3AGLZNUV]

# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

## CAPÍTULO 03 ASEOS Y VESTUARIOS NUEVOS

### SUBCAPÍTULO 03.01 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

#### 03.01.01 Ud. Arqueta registro 51x51x80 cm.

Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup> y p.p. de excavación y relleno perimetral posterior. Según CTE/DB-HS 5.

3

3,00

#### 03.01.02 m Tubería evac. PVC M1 75 mm.

Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 75 mm x 3 mm de espesor Serie B, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.

Lavamanos

5 1,50

7,50

2 4,00

8,00

15,50 11,53

#### 03.01.03 m Colector enterrado PVC D = 160 mm.

Colector enterrado de PVC de Ø interior 160 mm, incluso incremento sobre el precio de la tubería de 15% en concepto de piezas especiales, colocado en zanjas sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, incluyendo la excavación y el tapado posterior de las zanjas y con p.p. de medios auxiliares. Realizado según NTE/SS.

Conexión red existente

1 10,00

10,00

10,00 19,75

#### 03.01.04 m Colector enterrado PVC D = 100 mm.

Colector enterrado de PVC de Ø interior 100 mm, incluso incremento sobre el precio de la tubería de 15% en concepto de piezas especiales, colocado en zanjas sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, incluyendo la excavación y el tapado posterior de las zanjas y con p.p. de medios auxiliares. Realizado según NTE/SS.

Inodoros

4 1,50

6,00

2 4,50

9,00

15,00 12,00

**TOTAL 03.01**.....

**905,21**

### SUBCAPÍTULO 03.02 ALBAÑILERÍA.

#### 03.02.01 m<sup>2</sup> Fáb. Bloq. Termoarcilla 30x19x14 cm.

Fábrica de 14 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembreado (Termoarcilla) de medidas 30x19x14 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M7,5 según UNE-EN 998-2 para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según CTE/ DB-SE-F. Incluso la realización de zunchos perimetrales con pieza especial armada con 3 redondos de diámetro 12. hormigonado.

Alzado 1

8,23 4,90 40,33

Alzado 2

0,90 4,90 4,41

44,74 21,34 954,75

Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LOP RUIZ

30/7 2024

VIAJDO: 400345

Exp : E202400345

VIAJDO: V202400757

Exp : E202400757

VIAJDO: V202400757

Exp : E202400757

VIAJDO: V202400757

Exp : E202400757

VIAJDO: V202400757

Exp : E202400757

VIAJDO: V202400757

Exp : E202400757

VIAJDO: V202400757

Exp : E202400757

VIAJDO: V202400757

Exp : E202400757



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
<b>03.02.02</b>	<b>m<sup>2</sup> Tabique Pladur-Metal 78/400+LM 48</b>								
	Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre los montantes.								
	vestuarios	1	3,93		3,00		11,79		
		1	1,80		3,00		5,40		
		1	37,46		3,00		112,38		
		4	1,50		3,00		18,00		
		2	0,90		3,00		5,40		
	oficinas	1	4,26		3,00		12,78		
		1	6,48		3,00		19,44		
		1	5,56		3,00		16,68		
		1	7,25		3,00		21,75		
		1	3,68		3,00		11,04		
		1	5,39		3,00		16,17		
		1	5,66		3,00		16,98		
		1	2,91		3,00		8,73		
		-14	0,90		2,10		-26,46		
							250,08	30,45	7.614,94
<b>03.02.03</b>	<b>m<sup>2</sup> Alicatado gres (20 €/m<sup>2</sup>).</b>								
	Alicatado con gres porcelánico 1ª en gran formato (precio material 20 €/m <sup>2</sup> ), recibido con cemento-cola, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.								
	vest masculino	1	37,50		2,50		93,75		
	vestuario femenino	1	25,70		2,50		64,25		
							158,00	32,20	5.084,60
<b>03.02.04</b>	<b>m<sup>2</sup> Suelo de gres 200x200 mm</b>								
	Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<0,1%, grupo Bla, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladidad clase 2 según CTE; carga de rotura >3000 N; resistencia a la flexión >45 N/mm <sup>2</sup> . SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.								
	vest 1		27,83				27,83		
	vest 2		19,74				19,74		
							47,57	64,45	3.065,89
<b>03.02.05</b>	<b>m<sup>2</sup> Techo continuo placa de yeso 60/N-13</b>								
	Falso techo formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de perfiles continuos en forma de "U" de 60 mm. de ancho y separados entre ellos 600 mm., suspendidos del forjado por medio de "horquillas" especiales y varilla roscada, a la cual se atornilla una placa de yeso laminado tipo N de 13 mm. de espesor, incluso anclajes, tornillería, cintas y pastas para juntas. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar. Reutilización de vigas existentes.								
	vest 1		27,83				27,83		

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 Exp : E202400345  
 FVAVUBUA3AGLZNUVJ  
 VISADO : V202400757  
 Validacióncolaaanpv.e-gestion

# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

vest 2		19,74					19,74		
		7,38					7,38		
							54,95	33,51	1.841,37

## 03.02.06 m<sup>2</sup> Pintura plástica blanca 1ª calidad

Pintura plástica de 1ª calidad, dos manos sobre superficie horizontales y verticales. Incluso parte proporcional de medios auxiliares, emp lastecido y lijado. Totalmente terminado.

Techos		54,95					54,95		
Acceso a vestuarios	1	9,80		3,00			29,40		
Termoarcilla	1	8,23		4,00			32,92		
Oficinas	1	21,65		2,50			54,13		
	1	17,63		2,50			44,08		
	1	21,98		2,50			54,95		
	1	18,70		2,50			46,75		
	1	16,23		2,50			40,58		
	1	25,70		2,50			64,25		
	1	10,63		2,50			26,58		
	1	26,83		2,50			67,08		
	1	19,56		2,50			48,90		
							564,57	6,72	3793,91

## 03.02.07 m<sup>2</sup> Enfoscado maestrado frat 1/3 vert.

Enfoscado maestrado y fratasado de 20 mm. de espesor en toda su superficie con mortero hidrófugo de cemento y arena de río 1/3 en paramentos verticales con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, p.p. de medios auxiliares con empleo, en su caso, de plataforma de trabajo, así como distribución del material en tajos y costes indirectos y de seguridad, s/NTE/RPE-8.

Alzado 1	2	8,23		4,90			80,65		
Alzado 2	2	0,90		4,90			8,82		
							89,47	15,82	1711,42

**TOTAL 03.02..... 23.273,88**

## SUBCAPÍTULO 03.03 CARPINTERIA.

### 03.03.01 Ud Puerta de madera abatible de una hoja L=0,90 H=2,10

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

	11						11,00		
							11,00	198,83	2.187,13

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaan.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  
 Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 30/7/2024

# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
<b>03.03.02</b>	<b>Ud. Puerta batiente cortaf. EI2/60/C5 2h. 1000 mm. con rejillas</b>								
	Puerta con rejillas en la parte superior e inferior, resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/60/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 60 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de dos hojas abatibles de 1000x2500 mm. cada una con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas, etc... según CTE/DB-SI 1.	5					5,00		
							5,00	785,00	3.925,00
	<b>TOTAL 03.03.....</b>								<b>6.112,13</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 INSTALACION DE FONTANERIA</b>									
<b>03.04.01</b>	<b>ud. LAVABO SOBRE ENC. FUEGO 49X39 BL.</b>								
	Lavabo sobre encimera de Roca modelo Fuego de 49x39 cm. en blanco, con mezclador de lavabo modelo Targa de Roca ó similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm. y latiguillo flexible 20 cm., totalmentete instalado.	6					6,00		
							6,00	256,00	1.536,00
<b>03.04.02</b>	<b>ud. INODORO VICTORIA T. BAJO BLANCO</b>								
	Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco o similar, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmentete instalado.	Aseo	6				6,00		
							6,00	205,00	1.230,00
<b>03.04.03</b>	<b>Ud. Instalación fontanería 6 inodoros y 6 lavabos.</b>								
	Instalación interior de fontanería para vestuarios, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios 6 inodoros y 6 lavabos, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente instalado.	1					1,00		
							1,00	3.260,00	3.260,00
	<b>TOTAL 03.04.....</b>								<b>6.026,00</b>

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 2024  
 VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaa@ve-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUU]  
 AERONOMOS

# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

## SUBCAPÍTULO 03.05 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN VESTUARIOS

### 03.05.01 Ud. Paso instalaciones

Paso de instalaciones en cubierta inclinada

2

2,00

2,00 90,00

180,00

### 03.05.02 Ud. Extractor in-line

Suministro y colocación de extractor in-line helicocentrífugo modelo KUVIO-Q 125 T de la marca Casals o similar para aseos y duchas, con temporizador electrónico y conexión de encendido a iluminación de salas para un caudal máximo de 320 m3/h, totalmente colocado i/p.p de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujección, capleta anti-retorno, medios y material de montaje. i/ p.p de cableado eléctrico. Totalmente montado, probado y funcionando.

1

1,00

1,00 294,68

294,68

### 03.05.03 ml. Conducto circular Ø 125 mm

Suministro, montaje e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado para ventilación de aseos y locales, de 125 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor. i/p.p. de codos, derivaciones, tes y ramales a bocas de extracción. i/ p.p de ayudas a albañilería y compuertas de para sectores de incendios con fusible térmico según normativa vigente según documentación adjunta. Totalmente sellado, montado, colocado y probado.

1

8,50

8,50

8,50 12,57

106,85

### 03.05.04 ml. Conducto circular Ø 100 mm

Suministro, montaje e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado para ventilación de aseos y locales, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor. i/p.p. de codos, derivaciones, tes y ramales a bocas de extracción. i/ p.p de ayudas a albañilería y compuertas de para sectores de incendios con fusible térmico según normativa vigente según documentación adjunta. Totalmente sellado, montado, colocado y probado.

4

1,00

4,00

2

4,50

9,00

13,00 8,25

107,25

### 03.05.05 Ud. Boca de extracción

Suministro y colocación de bocas de extracción ajustable para un caudal de 80 m3/h, totalmente colocado i/p.p de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujección, capleta antiretorno, medios y material de montaje.

6

6,00

6,00 45,63

273,78

### 03.05.06 Ud. Paso instalaciones

Paso en cubierta Ø 125 mm

1

1,00

1,00 90,00

90,00

# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
 UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
 TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------


TOTAL 03.05..... **1.052,56**

**TOTAL CAPITULO 03 37.869,78**

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
 UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
 TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

## CAPÍTULO 04 CONTROL DE CALIDAD

### 04.01 Control de calidad de materiales y equipos.

Control de calidad de los materiales empleados y medios instalados.

1,00	250,00	250,00
------	--------	--------

### TOTAL CAPITULO 04

250,00

Habilitación  
 Profesional  
 Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ

30/7  
 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
 UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
 TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

## CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

### 05.01 Ud. Seguridad y salud obra civil

Partida destinada a seguridad y salud de la obra, incluyecdo la redacción del plan de seguridad, suministro de medidas de protección individual e instalación de las colecti-vas, etc.

1,00	2.350,00	2.350,00
------	----------	----------

### TOTAL CAPITULO 05

2.350,00

Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP

30/7 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]





# PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
 UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
 TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

## CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS

### 06.01 Ud Gestión de residuos construcción y demolición (RCDs).

Gestión de residuos de construcción en cumplimiento de lo establecido en el Decreto 112/2012 de 26 de junio.


1,00	360,00	360,00
<b>TOTAL CAPITULO 06</b>		<b>360,00</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>		<b>136.456,19</b>

LOGROÑO, JULIO DE 2024  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO

D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaaapv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]  
 AGRÓNOMOS  
 30/7  
 2024  
 Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional

# RESUMEN DEL PRESUPUESTO

 VISADO : V202400757    Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]	307 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
--	-------------	---

# RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO  
 UBICADO EN C/ALMENDROS Nº4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL  
 TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)



Capítulo	Resumen	Importe	%
01	INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN .....	70.359,99	51,56
02	MEDIDAS CORRECTORAS .....	25.266,42	18,52
03	ASEOS Y VESTUARIOS NUEVOS .....	37.869,78	27,75
04	CONTROL DE CALIDAD .....	250,00	0,18
05	SEGURIDAD Y SALUD .....	2.350,00	1,72
06	GESTION DE RESIDUOS .....	360,00	0,26
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>		<b>136.456,19</b>	
21,00 % I.V.A.		<b>28.655,80</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>165.111,99</b>	

Asciende el Total del Presupuesto General a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO MIL CIENTO ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

LOGROÑO, JULIO DE 2024  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO

D. JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional


30/7  
 2024

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]



# PLANOS

---


 <p>VISADO : V202400757 Exp : E202400345 Validacióncoiaanpv.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]</p>	307 2024	Habilitación Profesional Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ
--	-------------	---

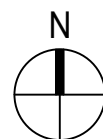
## ÍNDICE DE PLANOS

- 01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- 02 ESTADO ACTUAL.
- 03. PLANTAS GENERALES, COTAS SUPERFICIES Y ALMACENAMIENTO.
- 04. ASEOS- VESTUARIOS Y SALA DE DESCANSO EN PLANTA 0.00. PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES.
- 05. OFICINAS EN ENTRESUELO. PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES.
- 06. ASEOS-VESTUARIOS EN PLANTA 0.00. INSTALACIONES DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y EXTRACCIÓN.
- 07.1 INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO.
- 07.2. INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO. ESQUEMA UNIFILAR I.(1 de 3).
- 07.3. INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO. ESQUEMA UNIFILAR II.(2 de 3).
- 07.4. INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO. ESQUEMA UNIFILAR III.(3 de 3).
- 08.1 MEDIDAS CORRECTORAS I, RECORRIDOS DE EVACUACIÓN, ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y DETECCIÓN.
- 08.2. MEDIDAS CORRECTORAS II, EXTINTORES Y BIE´S.



**EMPLAZAMIENTO NAVE Y UBICACIÓN DE HIDRANTES EXISTENTES EN LA PARCELA**  
Escala 1:1000

	HIDRANTE DE INCENDIO EXISTENTE
---	--------------------------------



**SITUACIÓN**  
Escala 1:15000

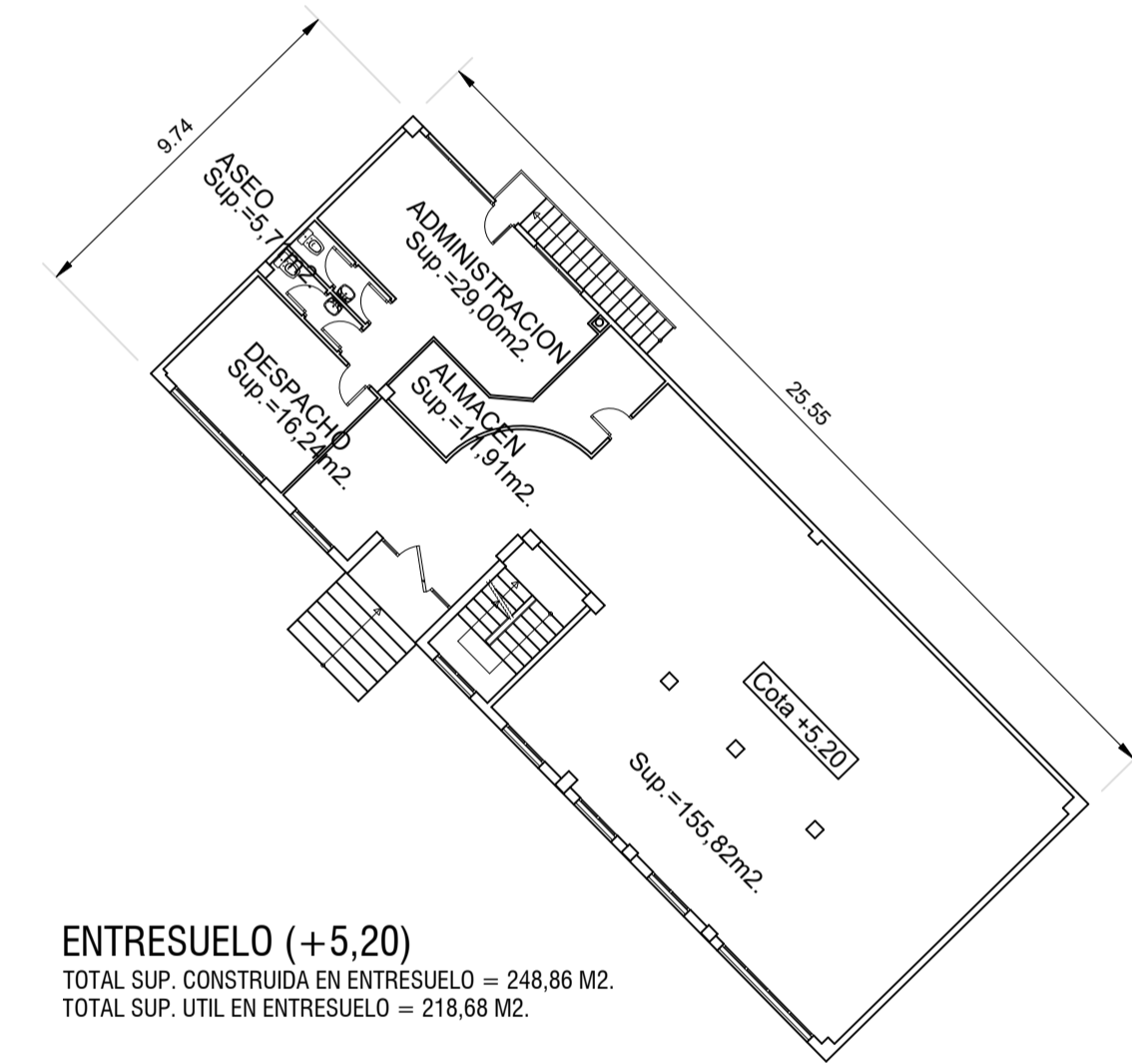
PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)			ESCALA INDICADA
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.			FECH JULIO 2024
REFERENCIA	R 1133-1 1 01 00	REALIZADO POR: R.S.C.		
SUSTITUYE A	-	-	-	
SUSTITUIDO POR	-	-	-	
PLANO	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO:			 José Esteban Llop
01				 Avda. Solidaridad, 22A Entrepantalla 26003 Logroño (La Rioja) Tel. 941 440 077

Col. nº 5000589 JOSE ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Habilitación Profesional  
 30/7/2024  
 Exp: E-202400345  
 Validación: inciaampr.e-gestion.es [FVAVUBUA3AGLZNUV]

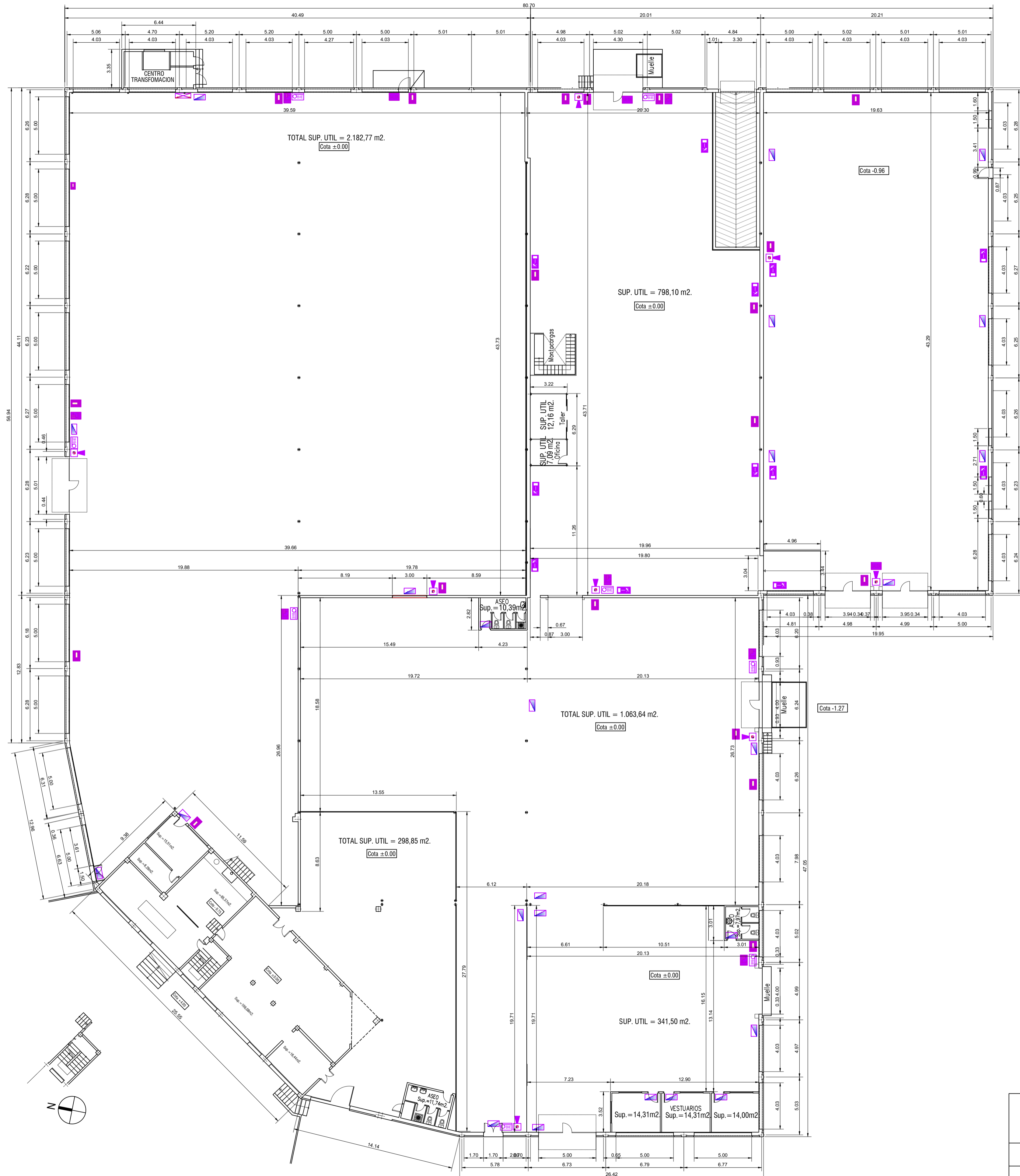




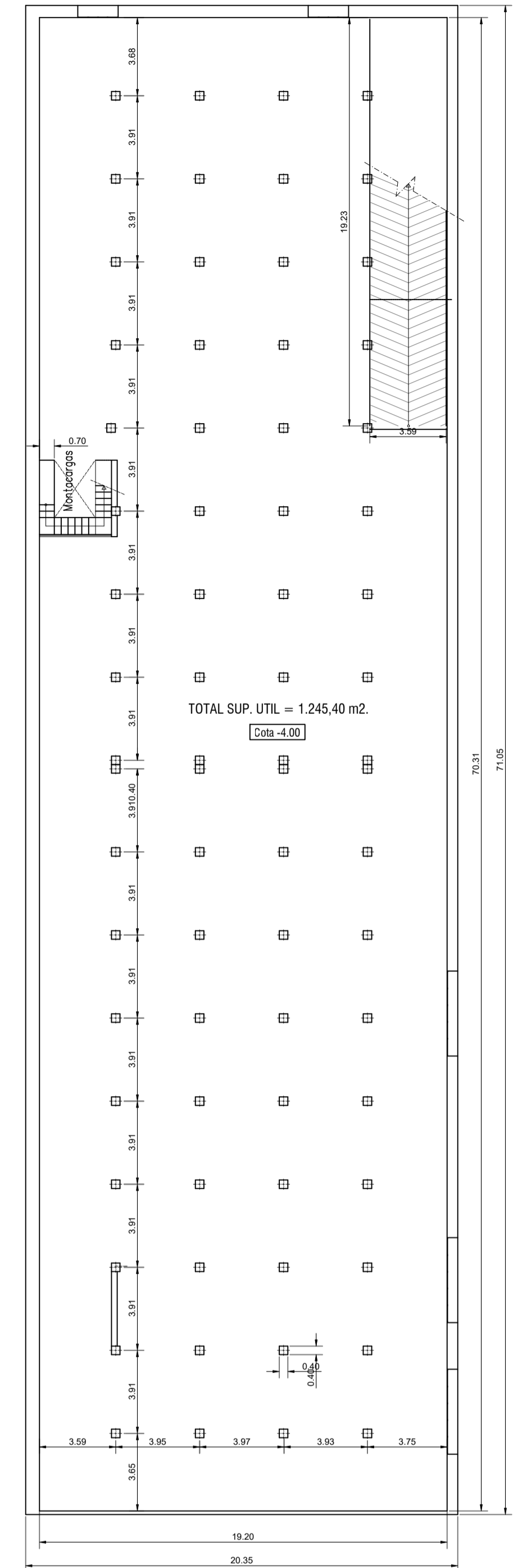
**PLANTA PRIMERA (+8.20)**  
 TOTAL SUP. CONSTRUIDA EN PLANTA PRIMERA = 248,86 M2.  
 TOTAL SUP. UTIL EN PLANTA PRIMERA = 218,92 M2.



**ENTRESUELO (+5.20)**  
 TOTAL SUP. CONSTRUIDA EN ENTRESUELO = 248,86 M2.  
 TOTAL SUP. UTIL EN ENTRESUELO = 218,68 M2.



**PLANTA BAJA (±0,00)**  
 TOTAL SUP. CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA = 6.101,11 m2.  
 TOTAL SUP. UTIL EN PLANTA BAJA = 5.865,19 m2.



**PLANTA SEMISOTANO**  
 TOTAL SUP. CONSTRUIDA = 1.445,53 m2.  
 TOTAL SUP. UTIL = 1.245,40 m2.

LEYENDA MEDIDAS CORRECTORAS EXISTENTES	
	EXTINTOR POLVO POLVALENTE 6 Kg. 27A-183B
	LUMINARIA AUTONOMA DE EMERGENCIA
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA
	SEÑAL LUMINISCENTE EXTINTOR
	SEÑAL LUMINISCENTE BOCA DE INCENDIO EQUIPADA
	SEÑAL LUMINISCENTE SALIDA

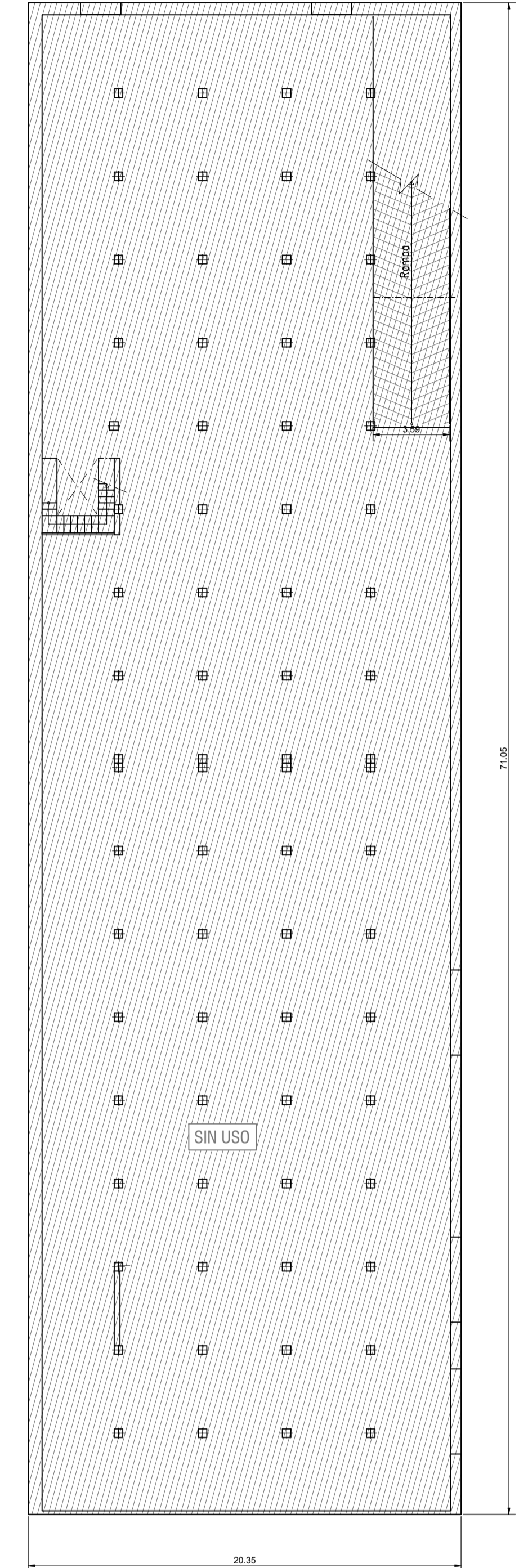
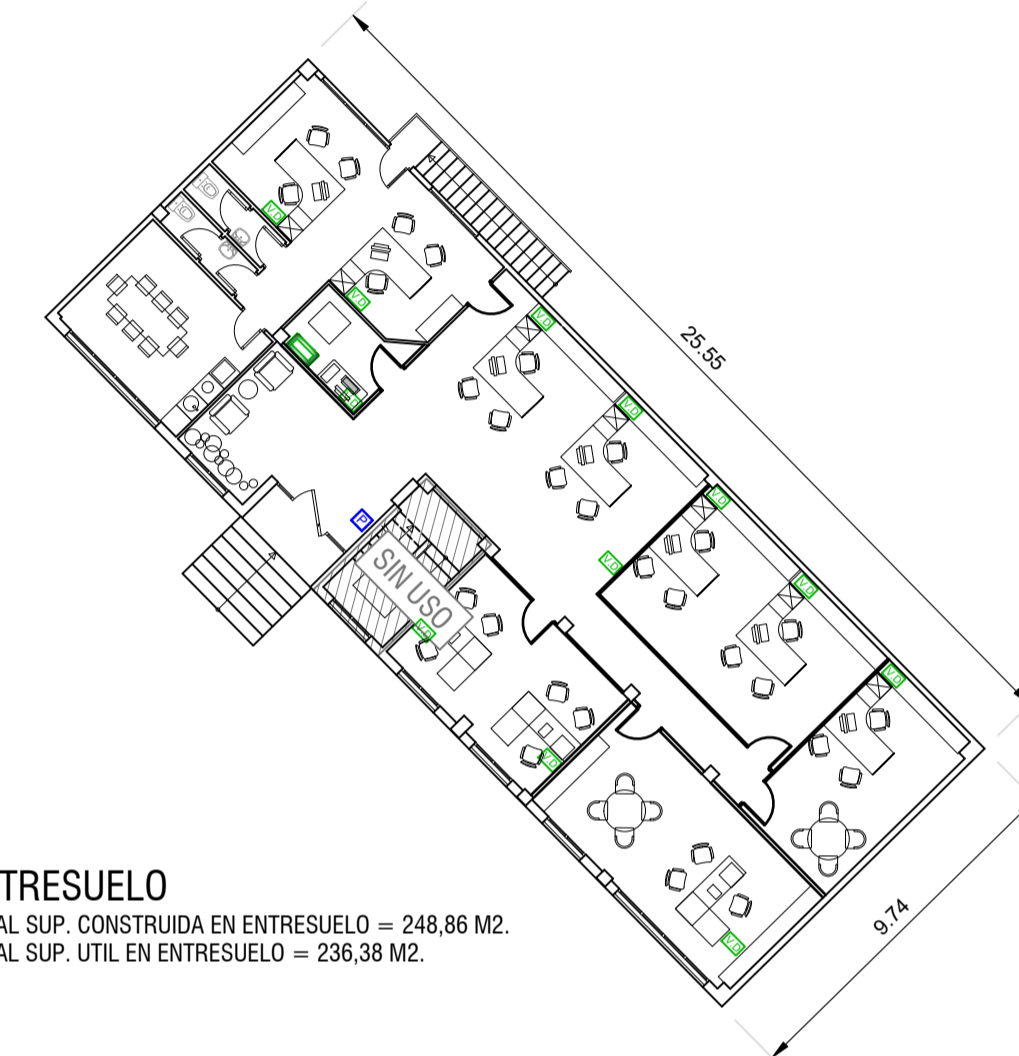
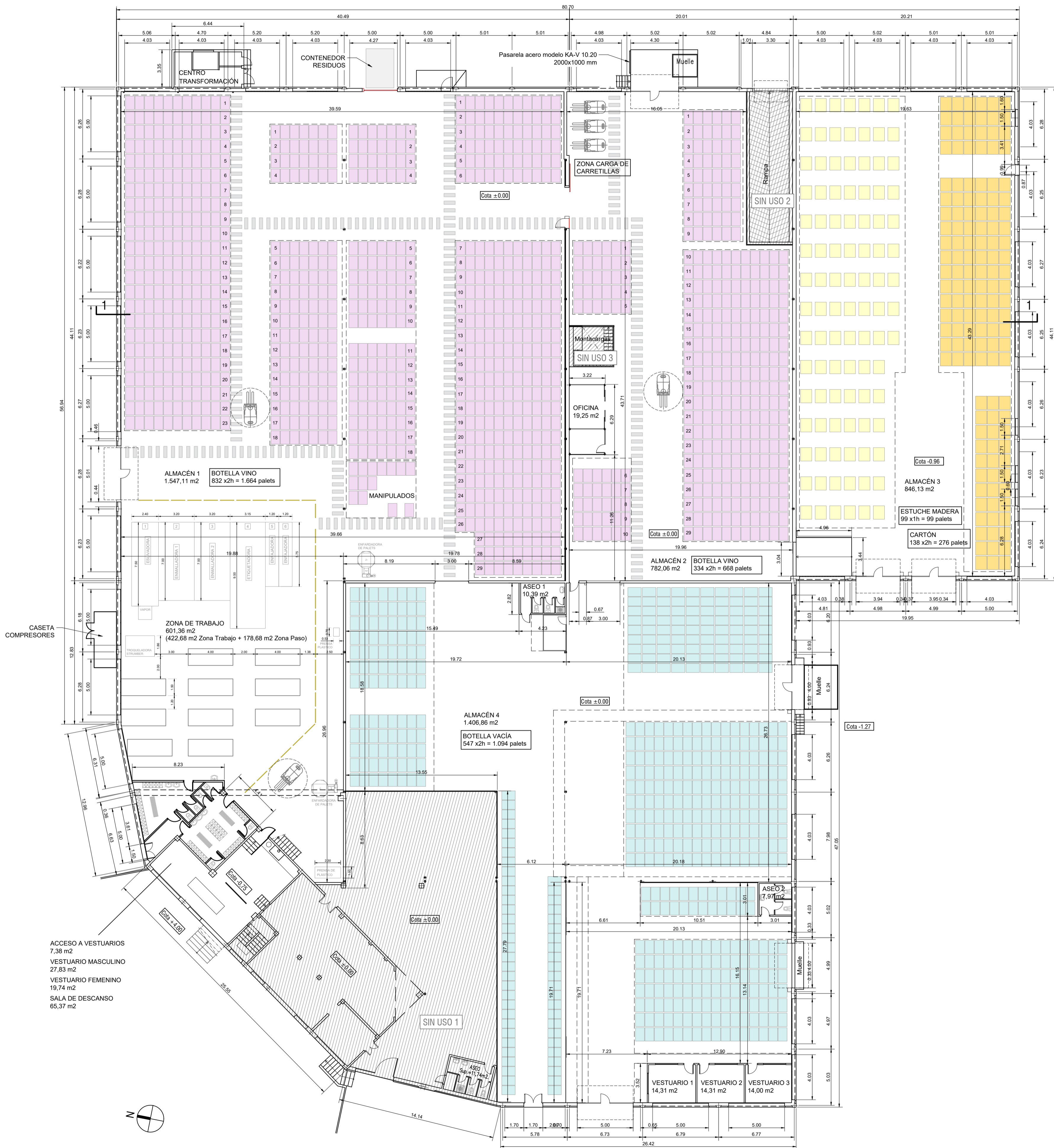
PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACION DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLIGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)	ESCALA 1:200
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.	FECHA JULIO 2024
REFERENCIA	R 1133-11 02 00 REALIZADO POR: R.S.C.	
SUSTITUYE A	-	
SUSTITUIDO POR	-	
PLANO	ESTADO ACTUAL	
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO:	
02		



Avda. Solidaridad, 22A Entrepunta  
 26003 Logroño (La Rioja)  
 Tel. 941 440 077

VISADO: V202400757 Exp.: E202400345  
 30/7/2024  
 Habilitación Profesional  
 Col. nº 800008 JOSÉ ESTEBAN LLOP ILOP  
 Validación: https://www.mec.es/PAVIBUAGLZNPV





CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA PRIMERA		
	SUP. ÚTIL (m <sup>2</sup> )	SUP. CONST. (m <sup>2</sup> )
SIN USO	218,92	248,86

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA ENTRESUELO		
	SUP. ÚTIL (m <sup>2</sup> )	SUP. CONST. (m <sup>2</sup> )
ACCESO	3,26	
RECEPCIÓN	16,25	
2 PUESTOS DE TRABAJO ABIERTOS	43,00	
PASO	16,75	
DESPACHO 1 (DIRECCIÓN)	26,60	
DESPACHO 2	18,00	
DESPACHO 3	28,00	
DESPACHO 4	19,70	
SERVIDOR, TELECOM., ETC.	5,85	
OFICINA PRODUCCIÓN	29,00	
OFFICE	16,00	
ASEO MASCULINO	2,70	
ASEO FEMENINO	2,64	
TOTAL	227,75	238,58

SIN USO	8,63	10,28
<b>TOTAL PLANTA ENTRESUELO</b>	<b>236,38</b>	<b>248,86</b>

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA BAJA			
		SUP. ÚTIL (m <sup>2</sup> )	SUP. CONST. (m <sup>2</sup> )
ALMACÉN 1	ALMACÉN 1	1.547,11	
	ZONA DE TRABAJO	601,36	
	ACCESO A VESTUARIOS	7,38	
	VESTUARIO MASCULINO	27,83	
	VESTUARIO FEMENINO	19,74	
ALMACÉN 2	ALMACÉN 2	782,06	2.268,79
	OFICINA	19,25	801,31
ALMACÉN 3	ALMACÉN 3		846,13
ALMACÉN 4	ALMACÉN 4	1.406,86	
	VESTUARIO 1	14,31	
	VESTUARIO 2	14,31	
	VESTUARIO 3	14,00	
	ASEO 1	10,39	
	ASEO 2	7,97	
	MUELLE	20,00	
<b>TOTAL</b>		<b>5.404,07</b>	<b>5.645,97</b>

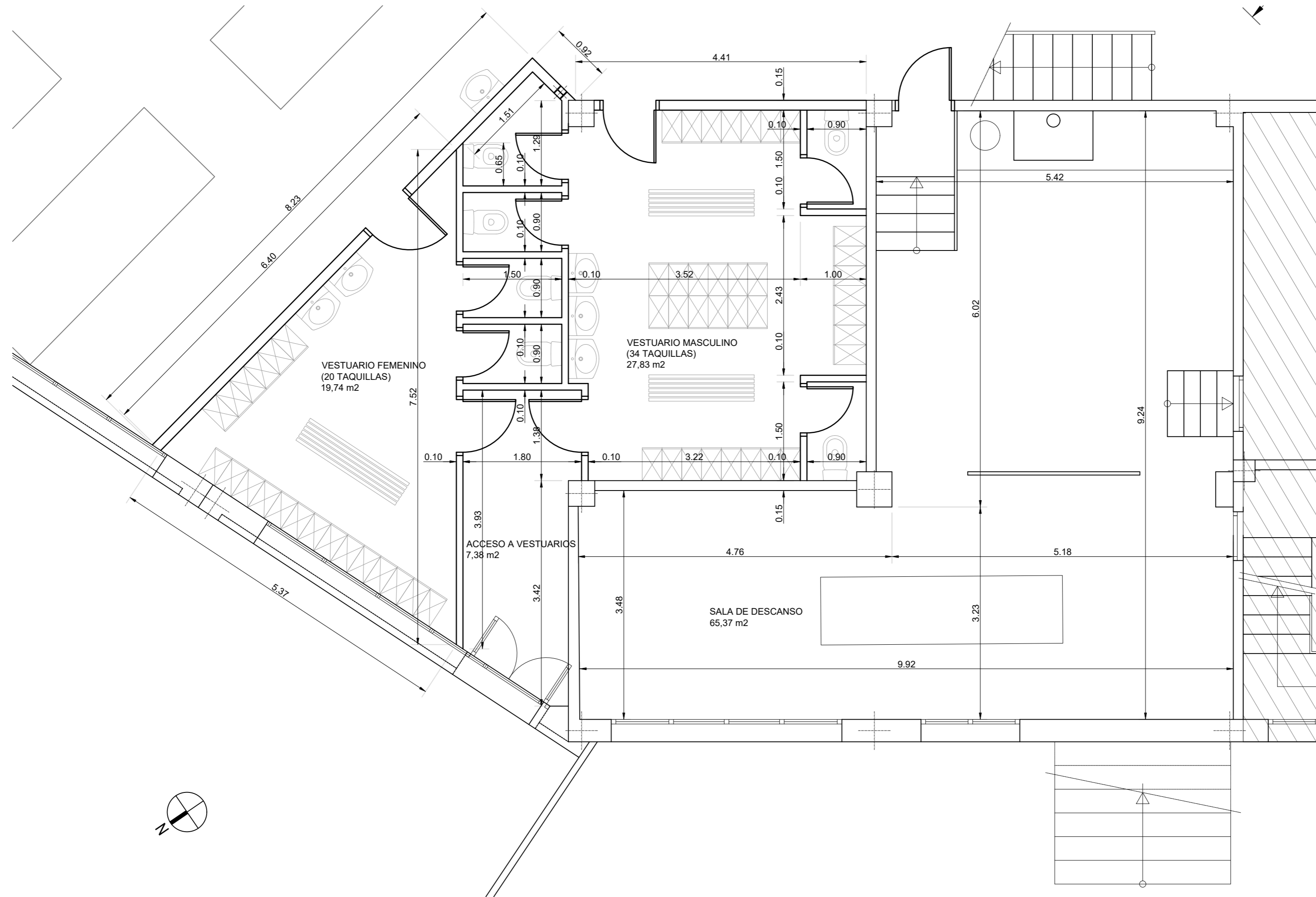
SIN USO	SIN USO 1	442,85	460,94
	SIN USO 2	47,73	53,31
	SIN USO 3	13,65	14,20
<b>TOTAL</b>		<b>504,23</b>	<b>528,45</b>

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA SEMISÓTANO		
	SUP. ÚTIL (m <sup>2</sup> )	SUP. CONST. (m <sup>2</sup> )
SIN USO	1.245,40	1.445,53

PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)	ESCALA 1:200
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.	FECHA JULIO 2024
REFERENCIA	R 1133-11 03 00 REALIZADO POR: R.S.C.	
SUSTITUYE A	-	
SUSTITUIDO POR	-	
PLANO	PLANTAS GENERALES COTAS, SUPERFICIES Y ALMACENAMIENTO	
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO: José Esteban Llop	
<b>03</b>		Avda. Solidaridad, 22A Entrepunta 26003 Logroño (La Rioja) Tel. 941 440 077

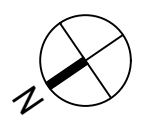
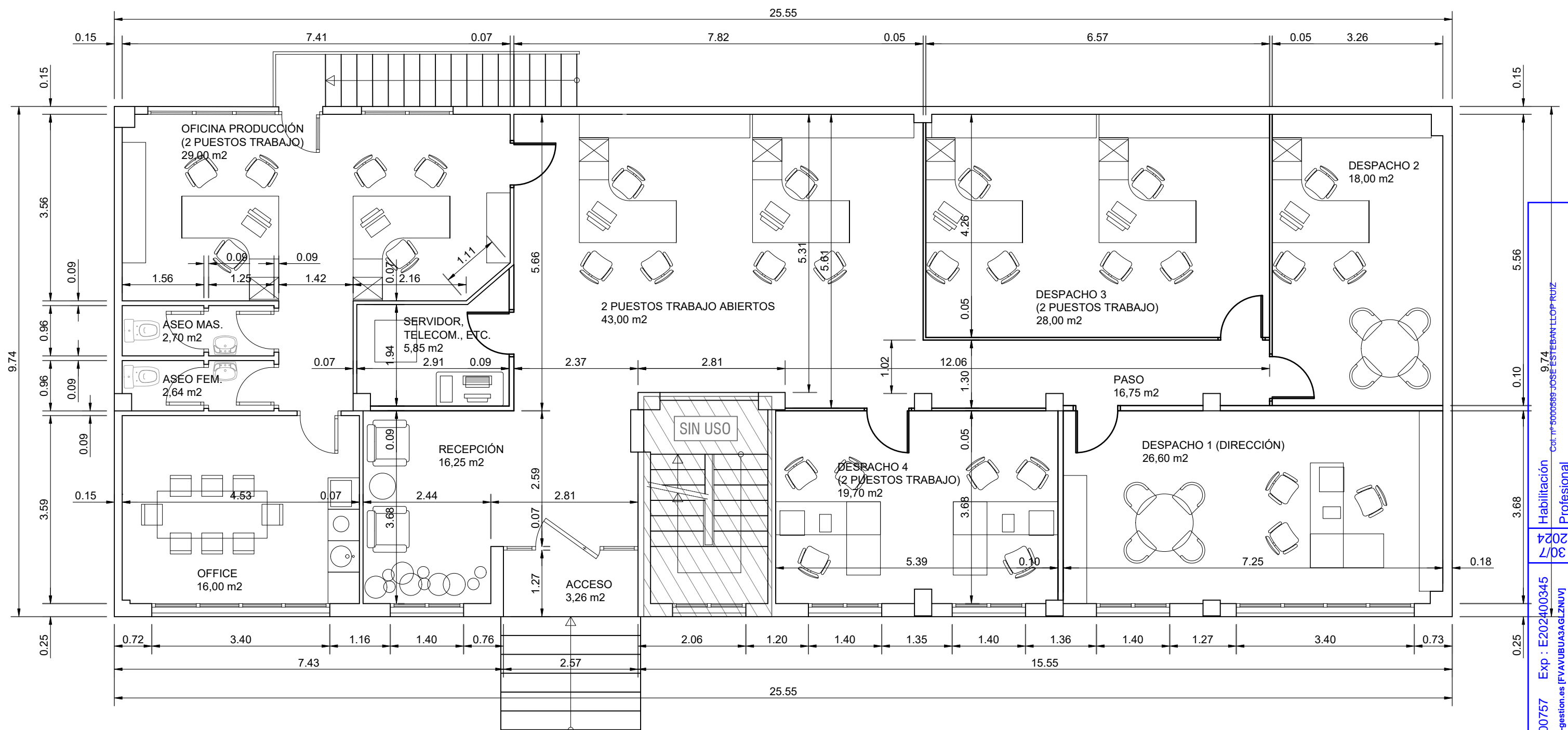
VISADO: V202400757 Exp.: E202400345  
 Habilitación: Col. nº 500059 JOSÉ ESTEBAN LLOP INGENIERO AGRÓNOMO  
 30/7/2024





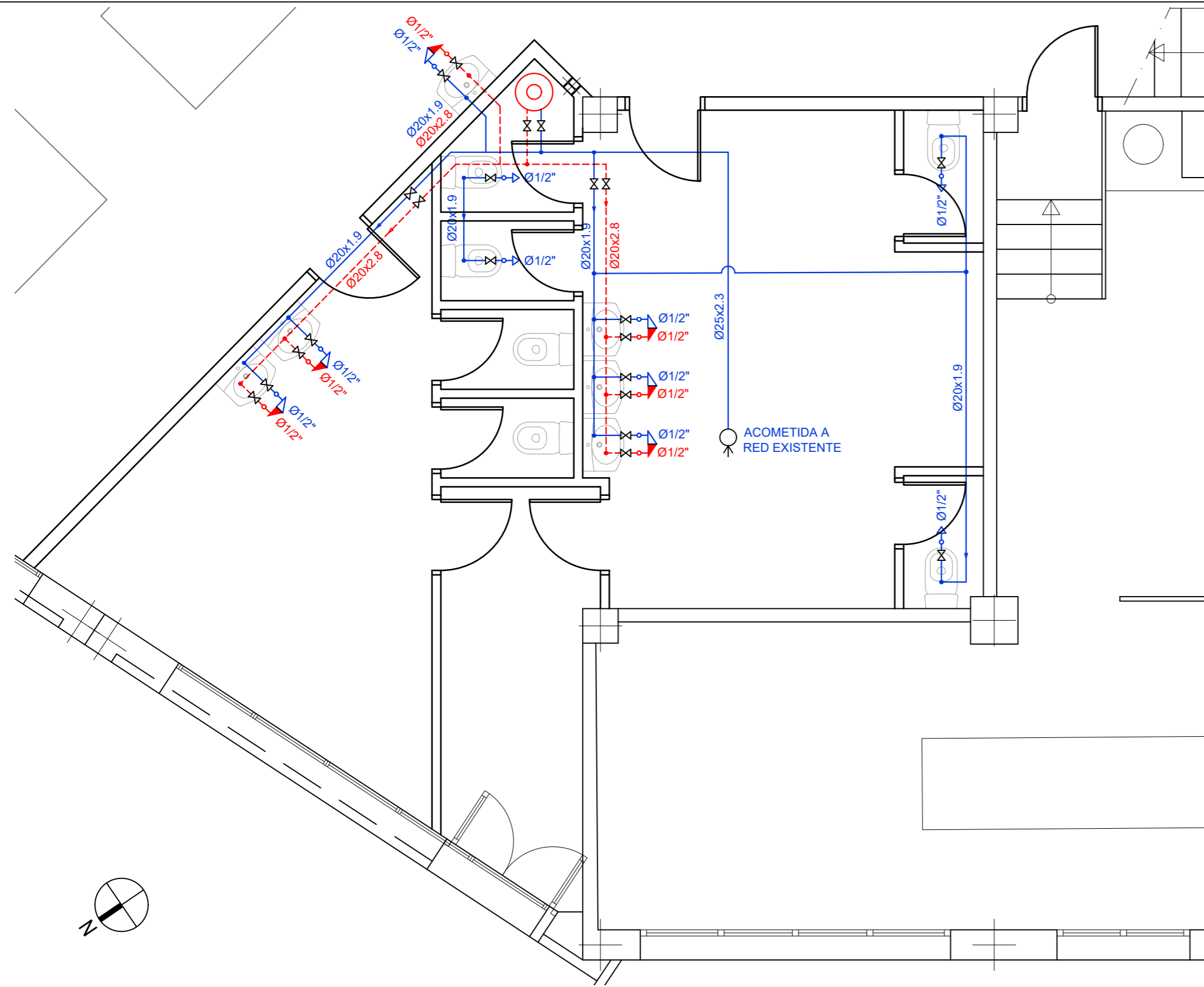
PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)			ESCALA 1:50
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.			FECHA JULIO 2024
REFERENCIA	R 1133-1 1 04 00	REALIZADO POR: R.S.C.		
SUSTITUYE A	-	-	-	-
SUSTITUIDO POR	-	-	-	-
PLANO	ASEOS-VESTUARIOS Y SALA DE DESCANSO EN PLANTA ±0,00 PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES			
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO:			
04	 José Esteban Llop			 Avda. Solidaridad, 22A Entrepunta 26003 Logroño (La Rioja) Tel. 941 440 077

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validación profesional de gestión en FEVAVUBUJASALZANUVI  
 Habilitación Col. nº 5000689 JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ  
 Profesional  
 30/7/2024

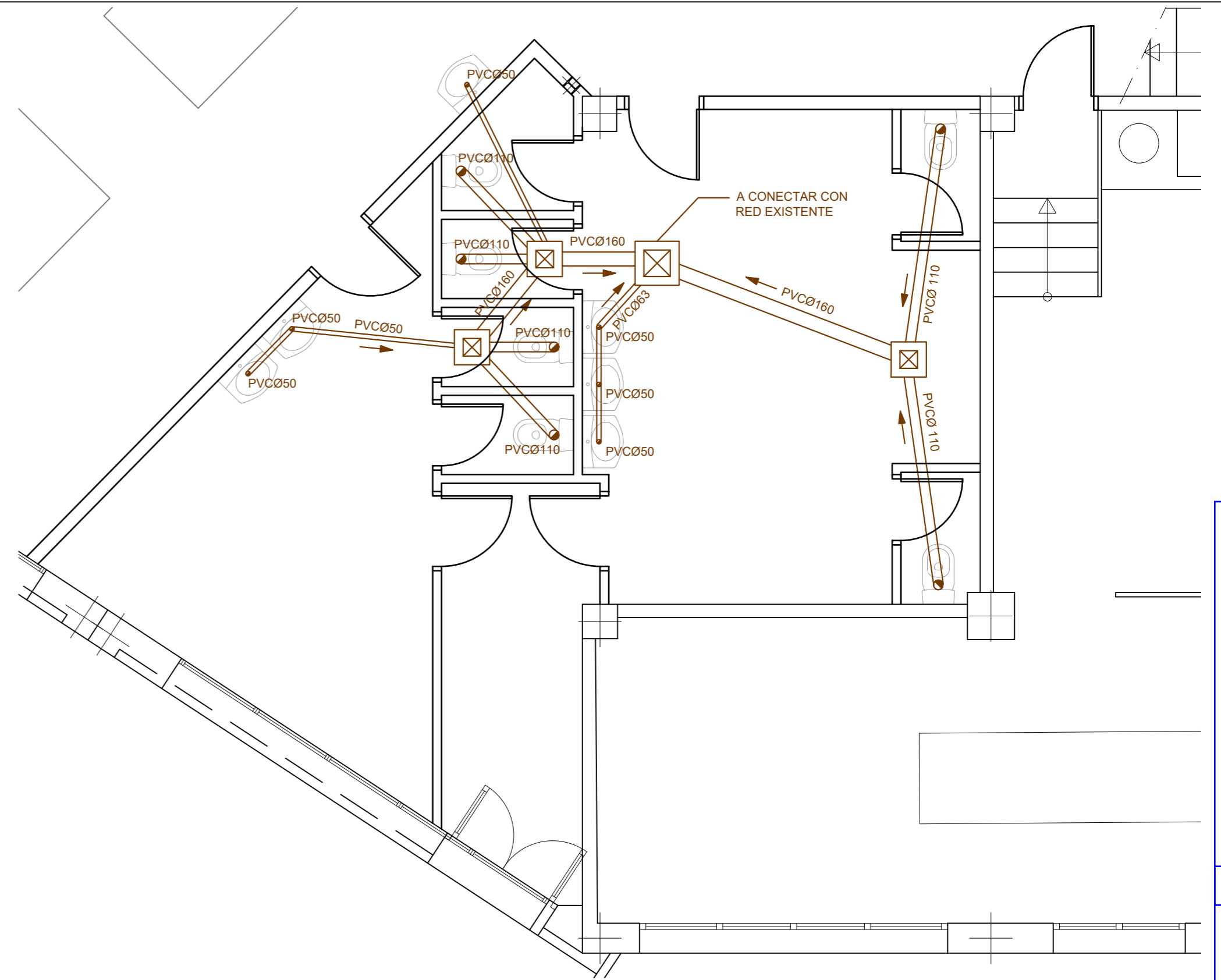


PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)			ESCALA 1/75
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.			FECH JULIO 2024
REFERENCIA	R 1133-1 1 05 00	REALIZADO POR:	R.S.C.	 Avda. Solidaridad, 22A Entrepantalla 26003 Logroño (La Rioja) Tel. 941 440 077
SUSTITUYE A	-	-	-	
SUSTITUIDO POR	-	-	-	
PLANO	OFICINAS EN ENTRESUELO PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES			 José Esteban Llop
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO:  <b>05</b>			

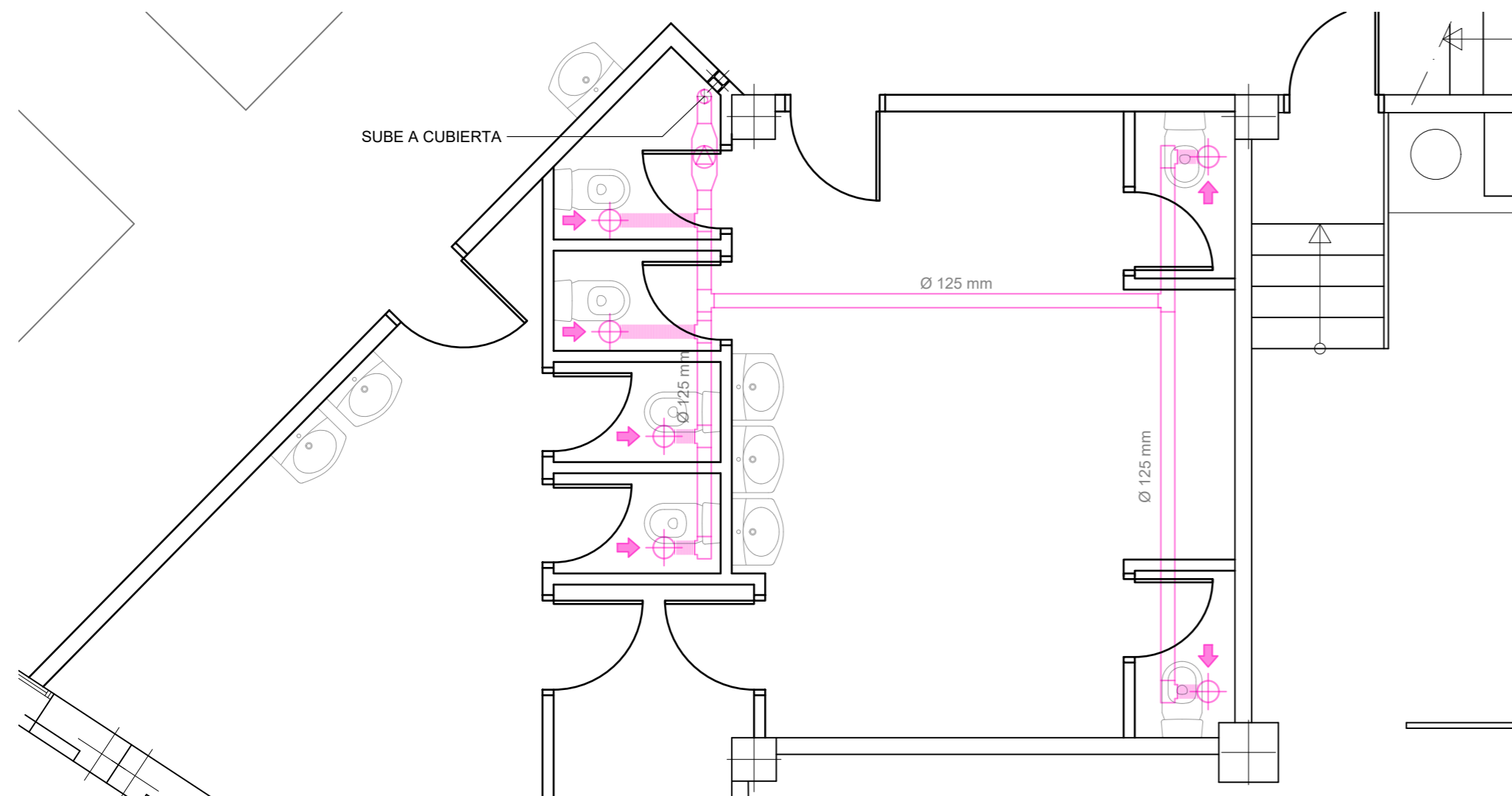
VISADO: V202400345 Exp: E202400757  
 Validación: Valencianaprv.e-gestion.es (FVAVUBUAGLZNUV)  
 30/7/2024  
 Habilitación Profesional  
 Cor: nº 50005859 JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ



INSTALACIÓN DE FONTANERÍA - Escala 1:50



INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO - Escala 1:50



INSTALACIÓN DE EXTRACCIÓN - Escala 1:50

LEYENDA FONTANERÍA	
	NUDO DE CONEXION A RED
	NUDO DE DERIVACION
	MONTANTE O BAJANTE ENTRE PLANTAS
	GRIFO AGUA FRÍA
	HIDROMEZCLADOR
	TUBERIA AGUA FRÍA - PPR MONOCAPA
	TUBERIA AGUA CALIENTE - PPR MULTICAPA
	LLAVE DE PASO
	CALENTADOR ACUMULADOR INDIVIDUAL

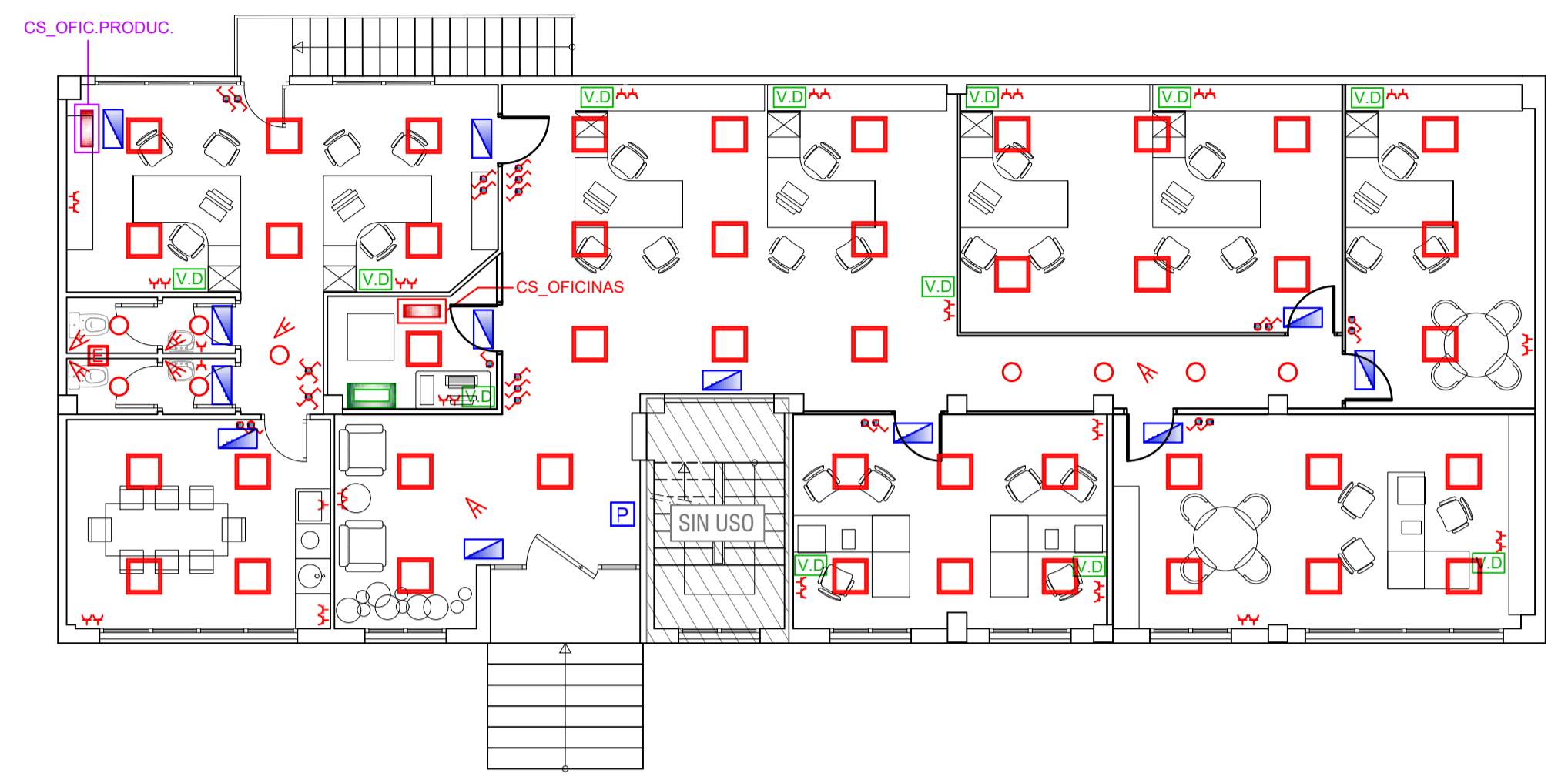
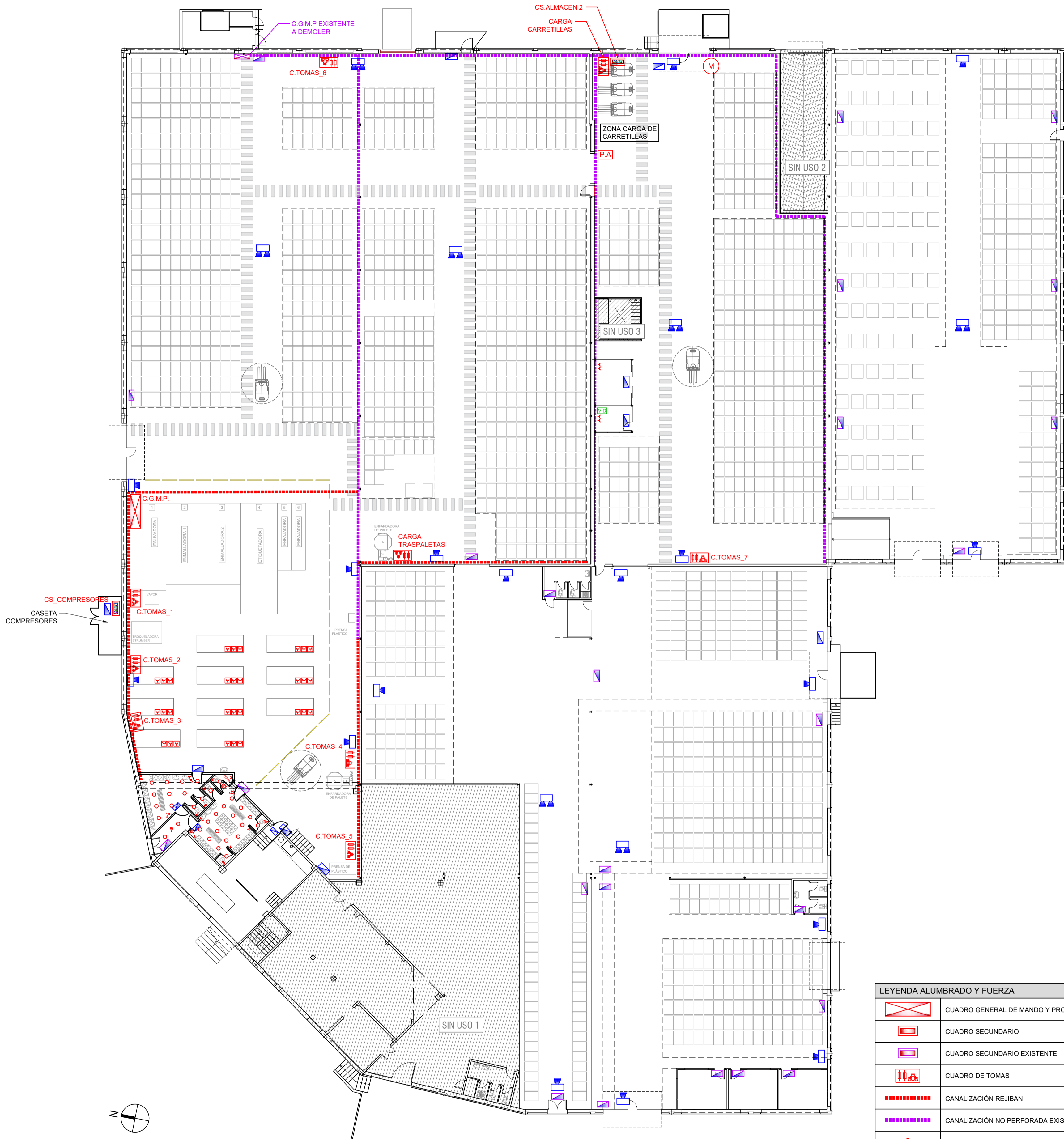
SANEAMIENTO	
	DESAGÜE Ø INDICADO EN PLANO
	COLECTOR ENTERRADO O POR PARED PVC Ø INDICADO EN PLANO Pte. mínima 2%
	ARQUETA CON TAPA ESTANCA

LEYENDA EXTRACCIÓN	
	TUBERÍA FLEXIBLE Ø INDICADO EN PLANO
	CONDUCTO PVC Ø INDICADO EN PLANO
	BOCA EXTRACCIÓN CON CLAPETA ANTIRRETORNO
	EXTRACTOR TD 250 SILENT

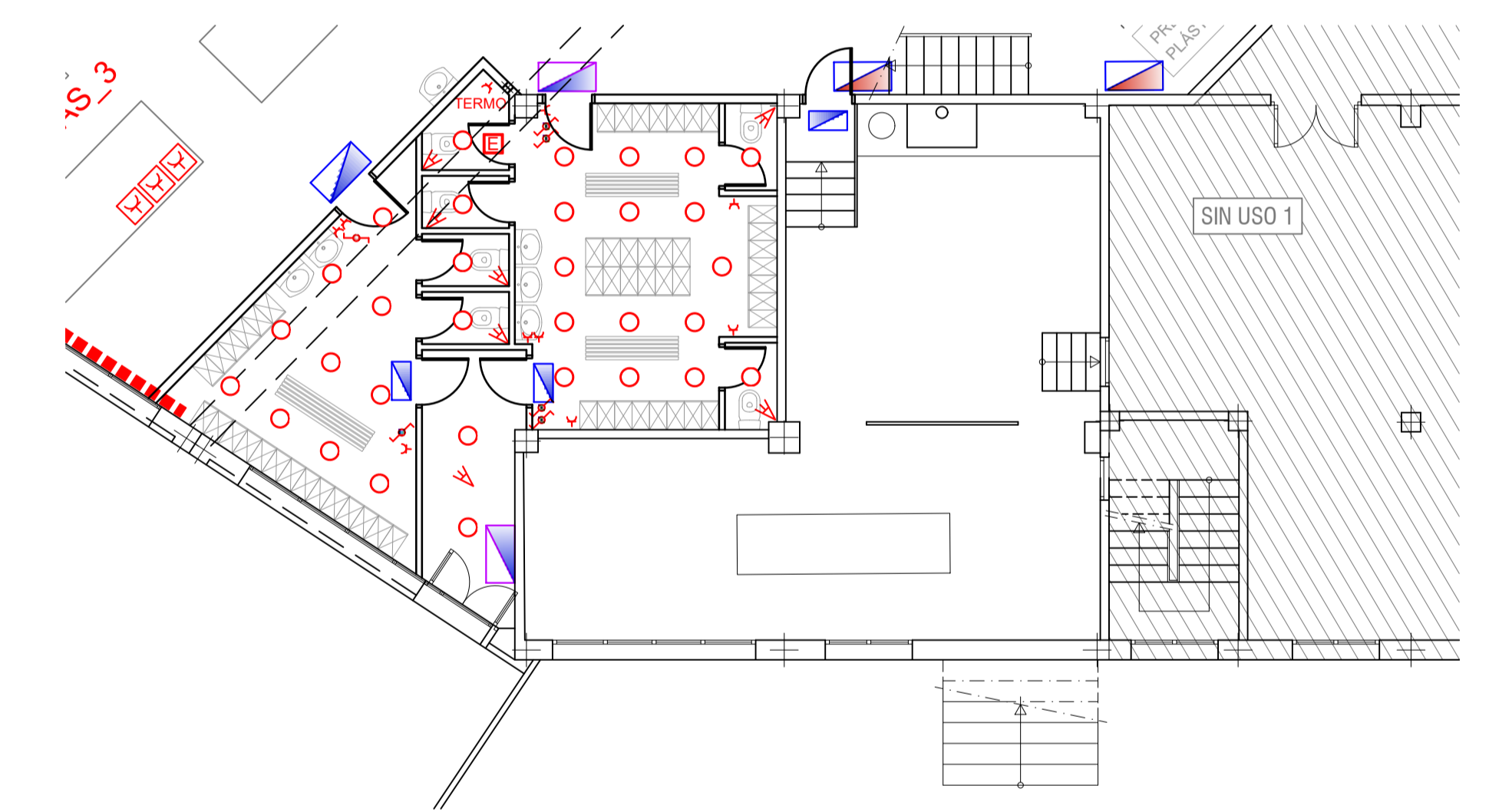
PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)	ESCALA INDICADA
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.	FECHA JULIO 2024
REFERENCIA	R 1133-1 1 06 00	REALIZADO POR: R.S.C.
SUSTITUYE A	-	-
SUSTITUIDO POR	-	-
PLANO	ASEOS-VESTUARIOS EN PLANTA ±0.00 INSTALACIONES DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y EXTRACCIÓN	 José Esteban Llop
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO: 06	
Avda. Solidaridad, 22A Entreplanta 26003 Logroño (La Rioja) Tel. 941 440 077		

VISADO : V202400757 Exp : E202400345  
 Validación de planos de gestión de residuos  
 Habilitación Profesional Col. nº 500689 JOSÉ ESTEBAN LLOP RUIZ





ENTRESUELO - Escala 1:100



PLANTA BAJA (±0,00) ZONA ASES Y VESTUARIOS - Escala 1:100

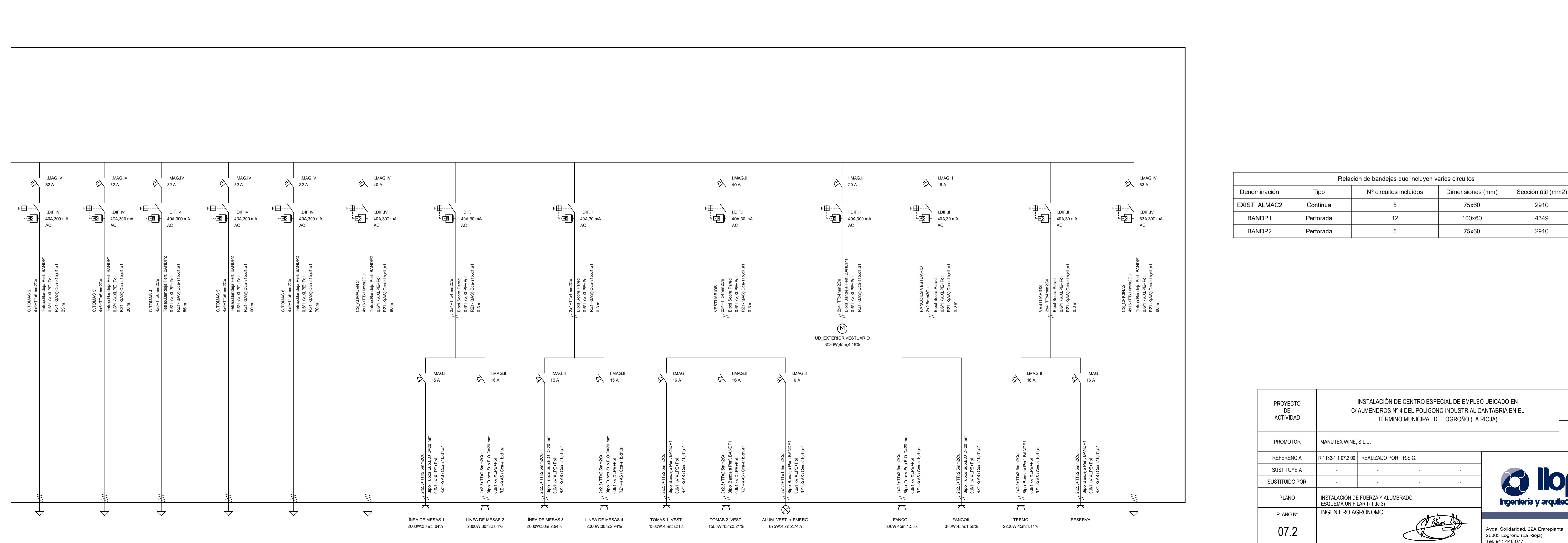
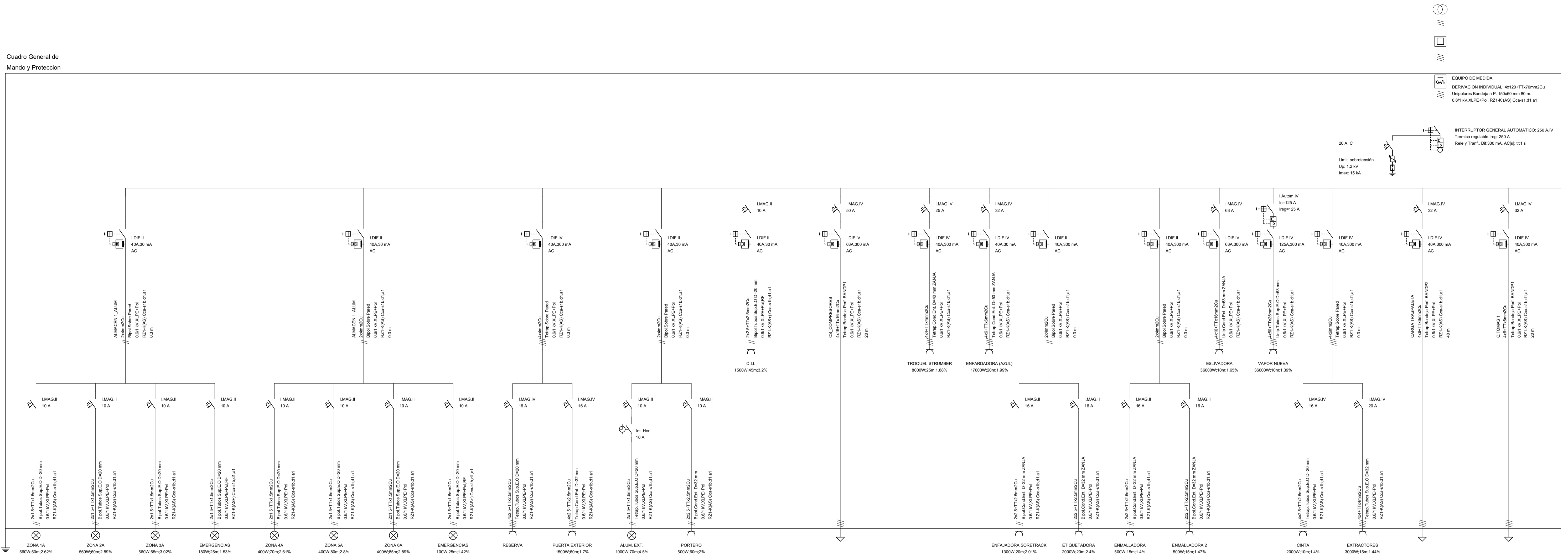
LEYENDA ALUMBRADO Y FUERZA			
	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN		TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA
	CUADRO SECUNDARIO		TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA ESTANCA
	CUADRO SECUNDARIO EXISTENTE		MOTOR MUELLE
	CUADRO DE TOMAS		PUERTA SECCIONAL AUTOMATIZADA
	CANALIZACIÓN REJIBAN		EXTRACTOR
	CANALIZACIÓN NO PERFORADA EXISTENTE		CUADRO DE ENCENDIDOS
	DOWNLIGHTS EMPOTRADO		INTERRUPTOR UNIPOLAR
	PANEL LED 40W 3000lm IP40		INTERRUPTOR CONMUTADOR
	ARMARIO DE VOZ Y DATOS		CRUZAMIENTO
	TOMAS DE VOZ Y DATOS (2 SAI + 2 RJ45 + 2 SCHUKO)		DETECTOR DE PRESENCIA

ALUMBRADO DE EMERGENCIA	
	LUZ DE EMERGENCIA EXISTENTE
	LUZ DE EMERGENCIA DE 200 LÚMENES
	FOCOS DE EMERGENCIA 1900 lm
	FOCOS DE EMERGENCIA 1000 lm


PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)	ESCALA INDICADA
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.	FECHA
REFERENCIA	R 1133-1 07.1 00	JULIO 2024
SUSTITUYE A	REALIZADO POR: R.S.C.	
SUSTITUIDO POR		
PLANO	INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO	
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO:	
07.1		

Avda. Solidaridad, 22A Entreplanta  
 26003 Logroño (La Rioja)  
 Tel. 941 440 077

VISADO: V202400757 Exp.: E202400345  
 Habilitación: Col. nº 300039 JOSÉ ESTEBAN LLOP INZ  
 Profesional  
 30/7/2024  
 Validación: validacion@ipn.es [PVA18UBAAGLZNP]

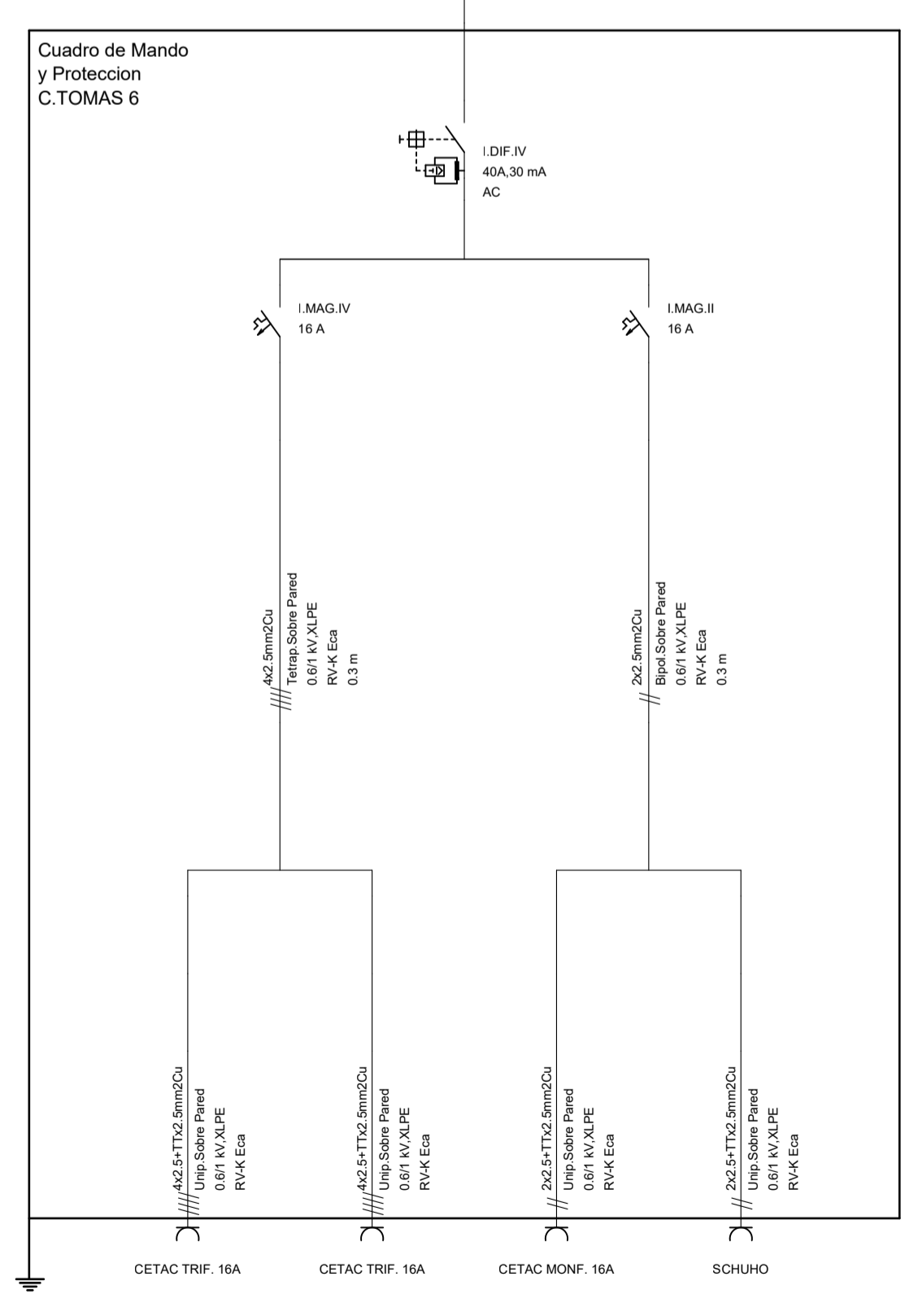
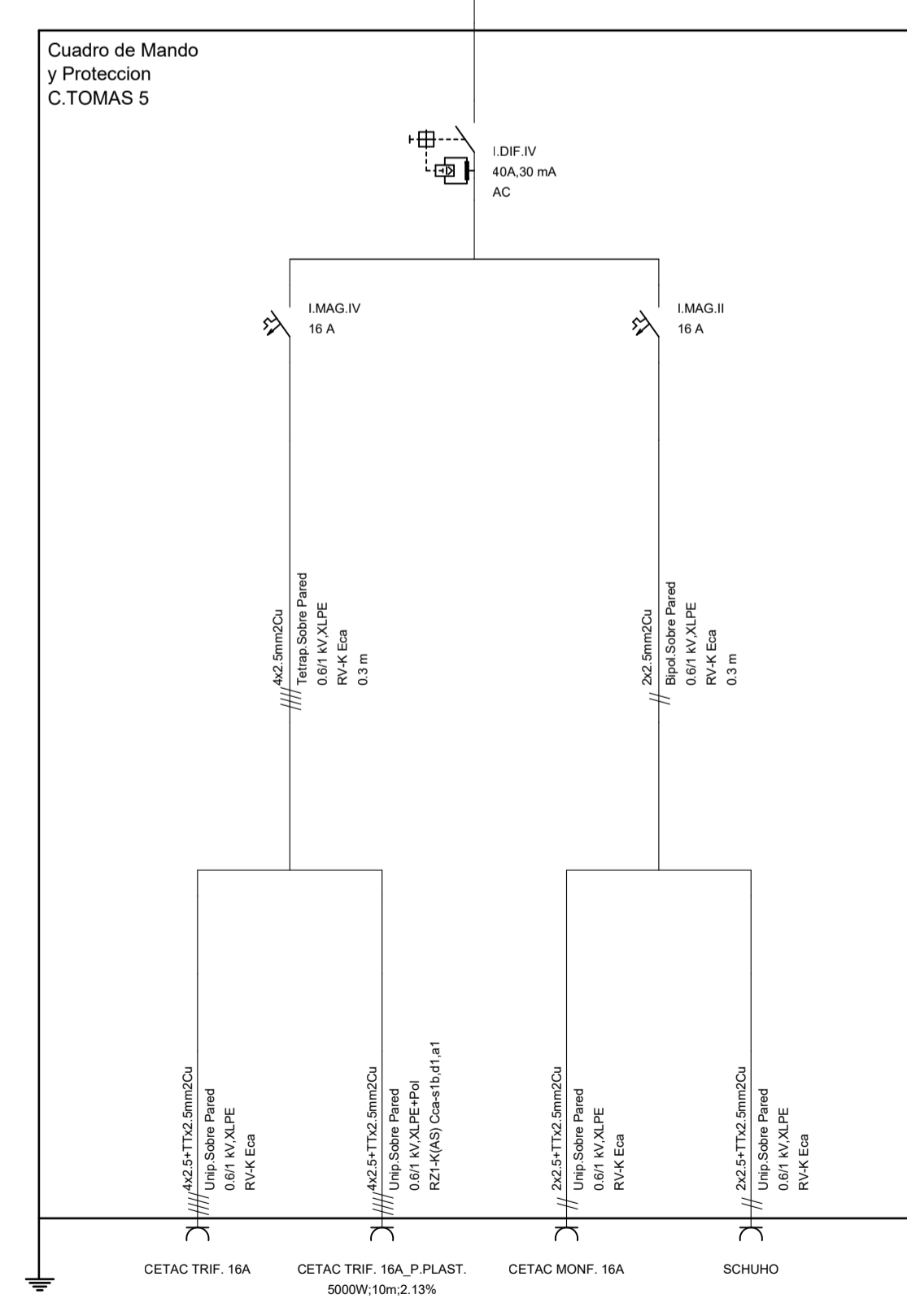
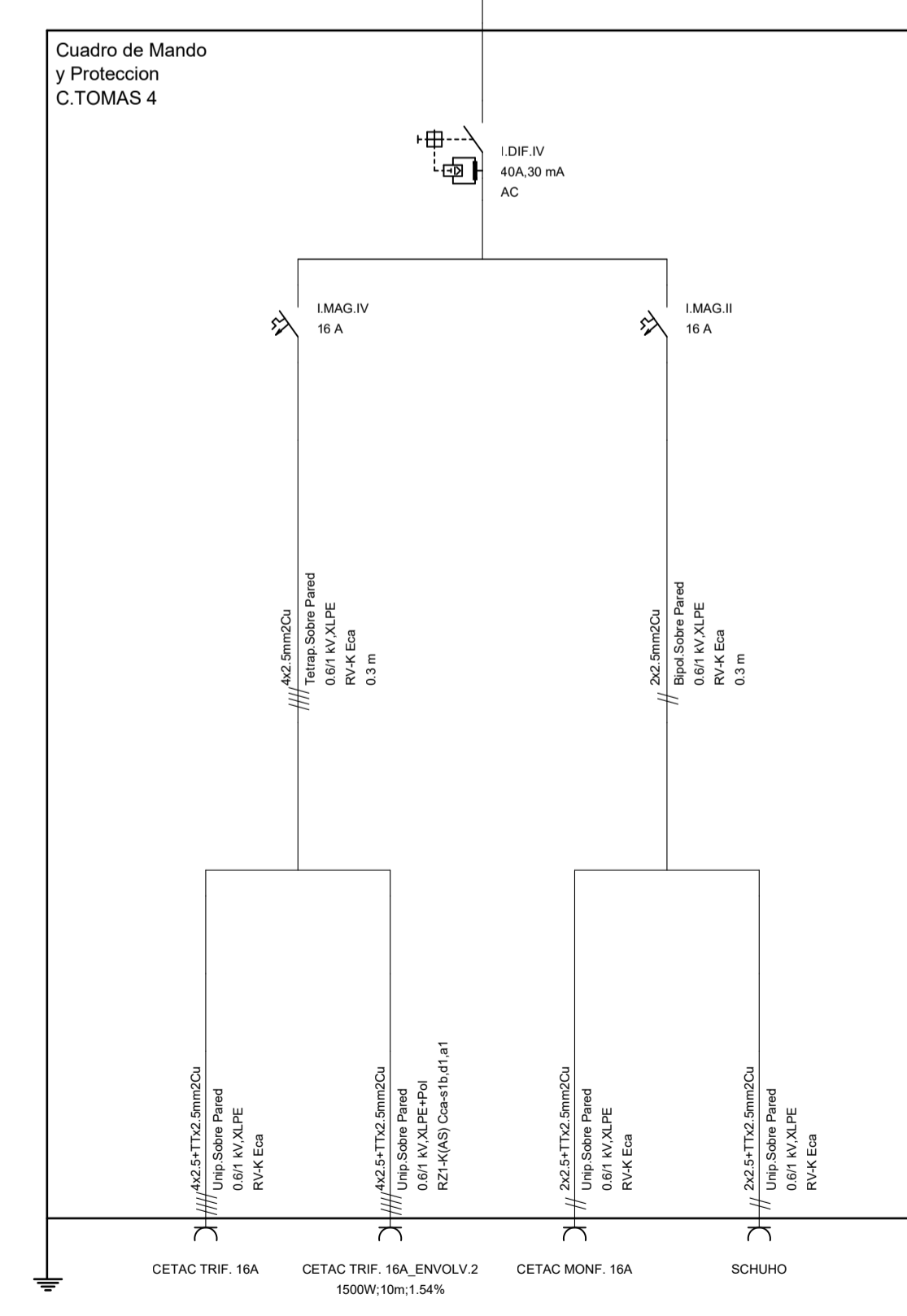
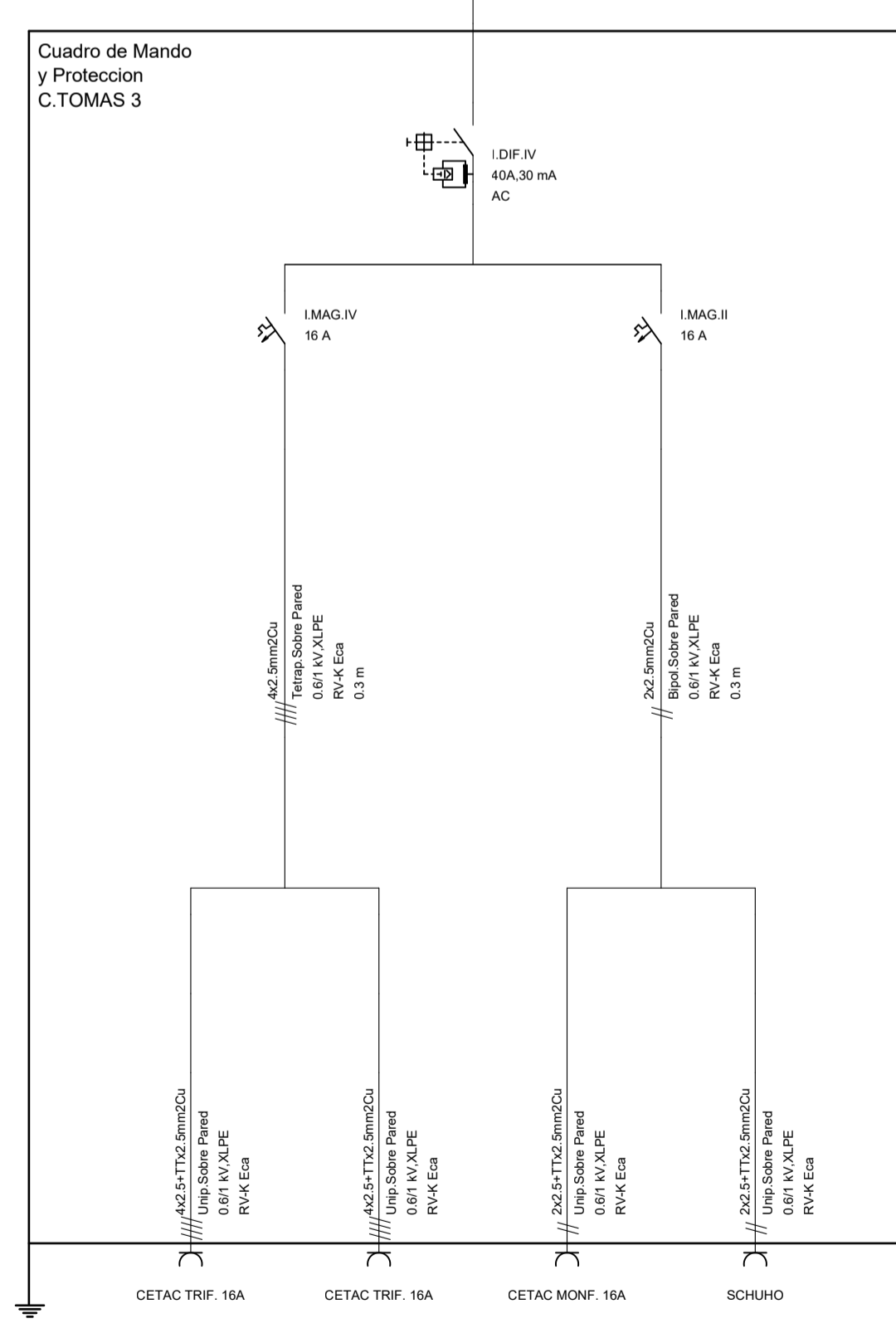
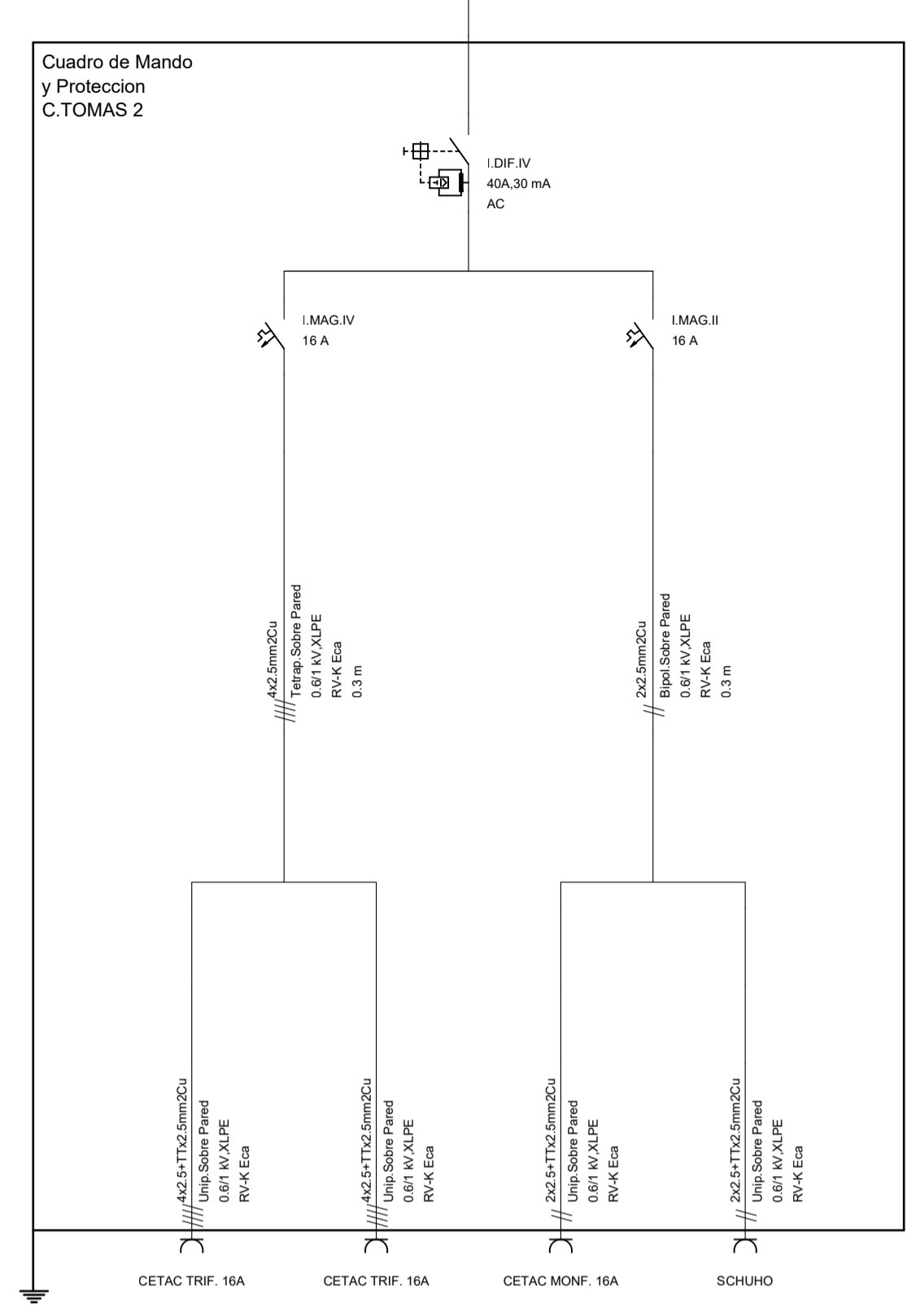
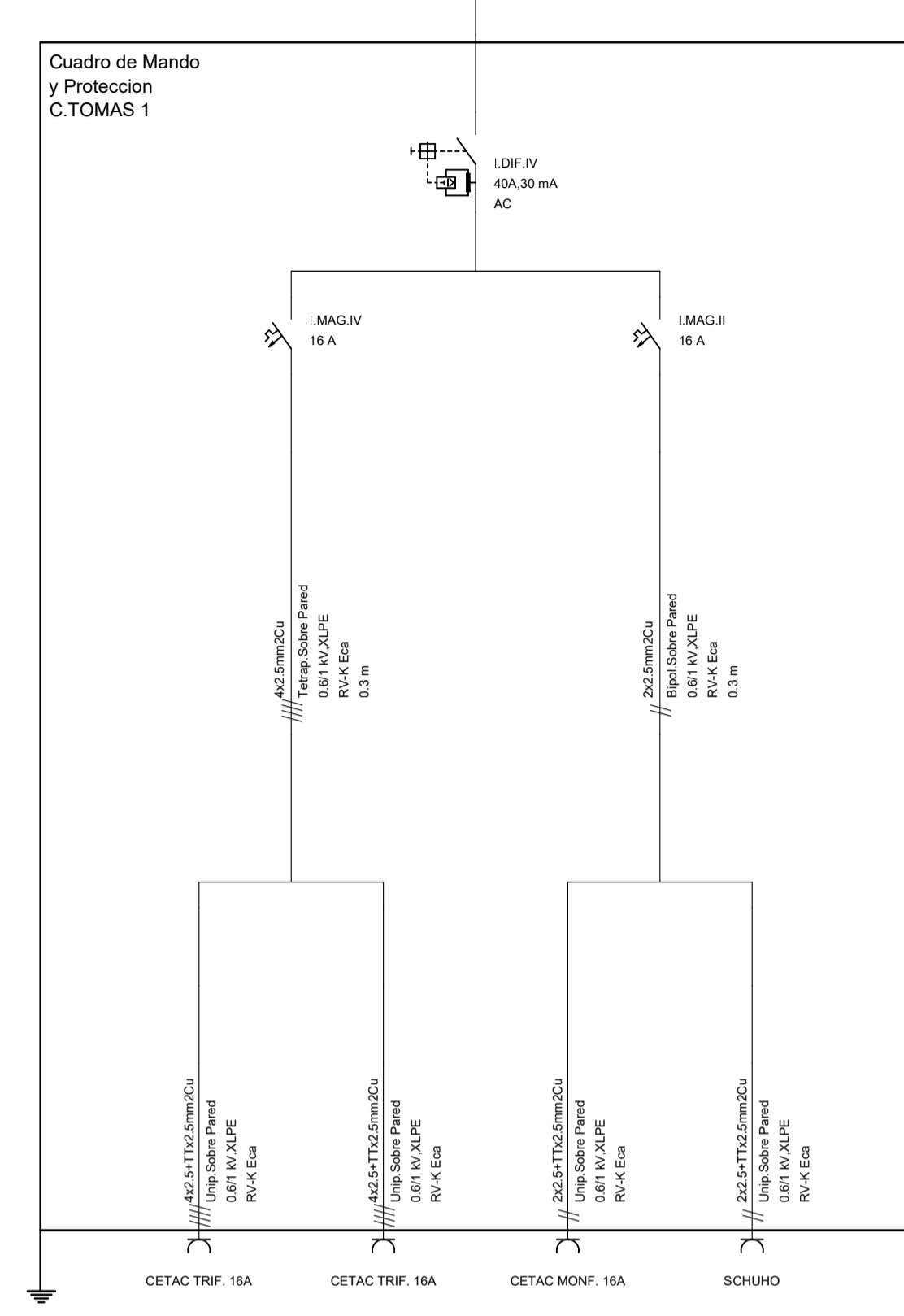
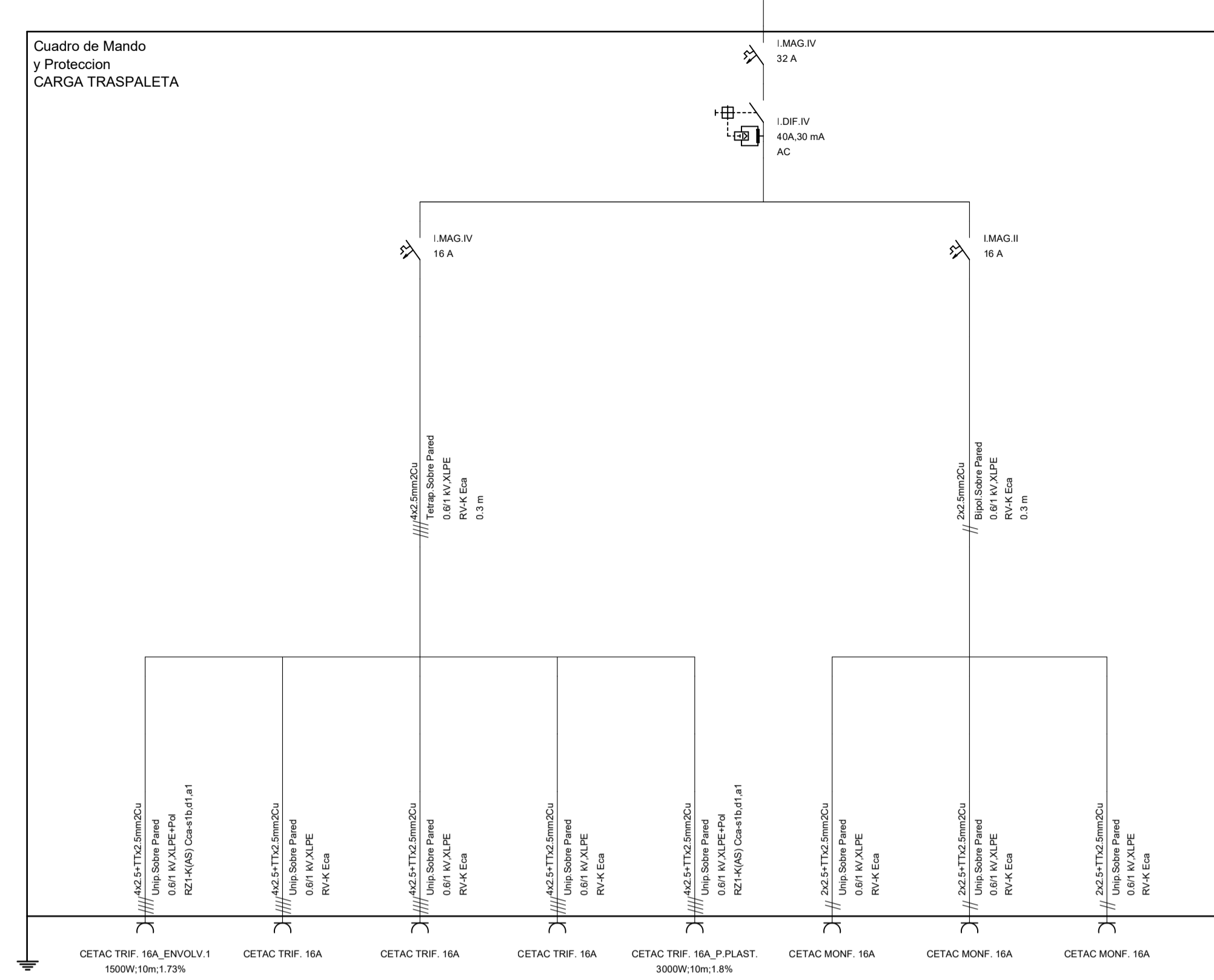
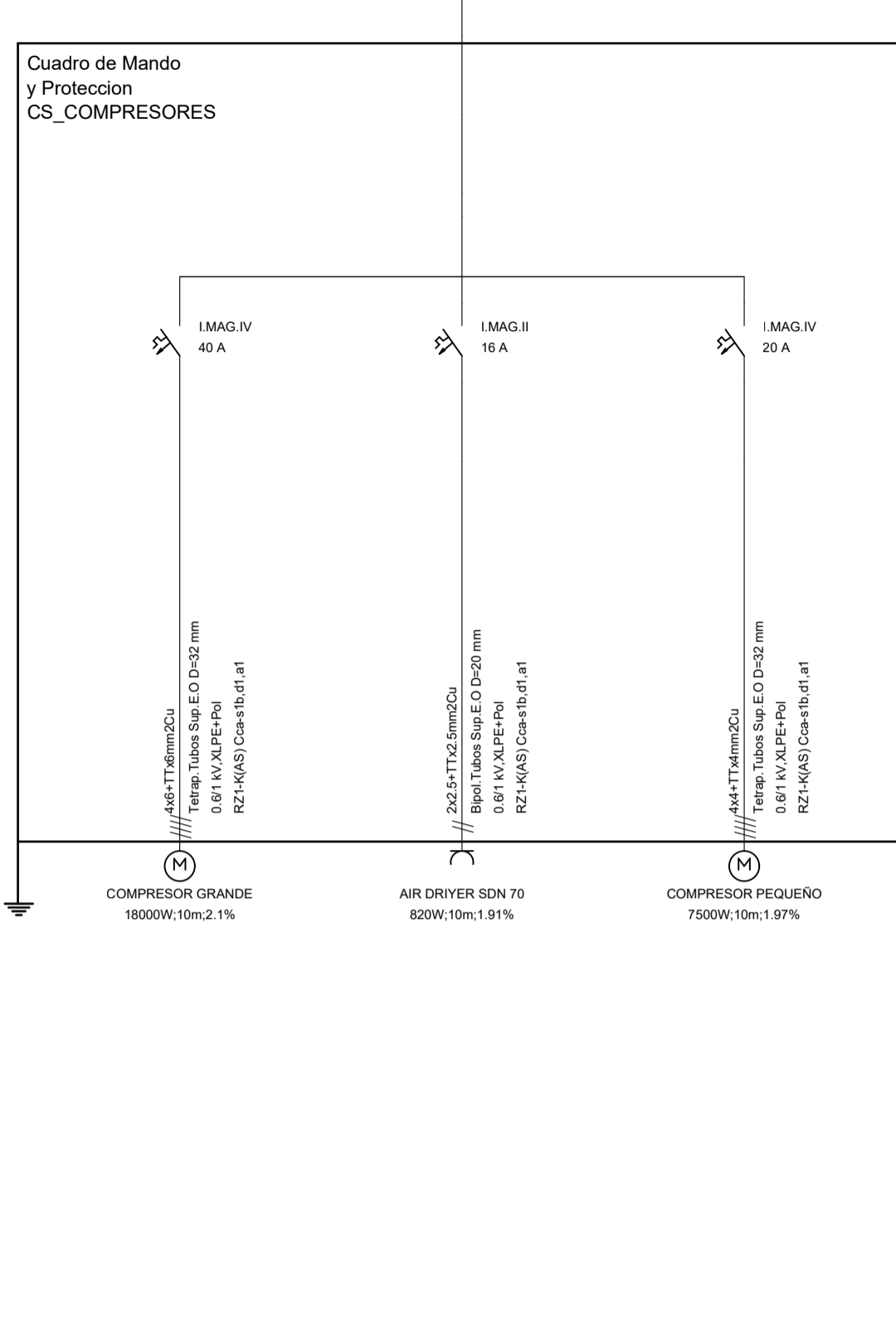




Relación de bandejas que incluyen varios circuitos				
Denominación	Tipo	Nº circuitos incluidos	Dimensiones (mm)	Sección útil (mm <sup>2</sup> )
EXIST_ALMAC2	Continua	5	75x60	2910
BANDP1	Perforada	12	100x60	4349
BANDP2	Perforada	5	75x60	2910

PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLIGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)		ESCALA INDICADA
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.		FECHA JULIO 2024
REFERENCIA	R1133-11 07.2 00	REALIZADO POR: R.S.C.	
SUSTITUYE A			
SUSTITUIDO POR			
PLANO	INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO ESQUEMA UNIFILAR (1 de 3)		
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO:		
07.2	 José Esteban Llop		

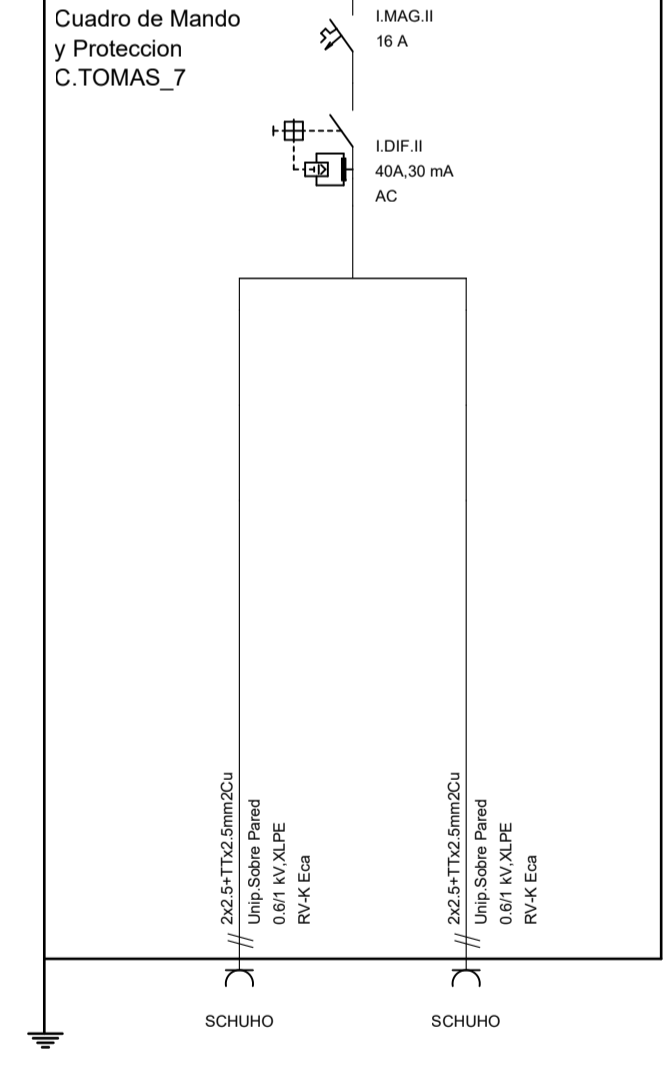
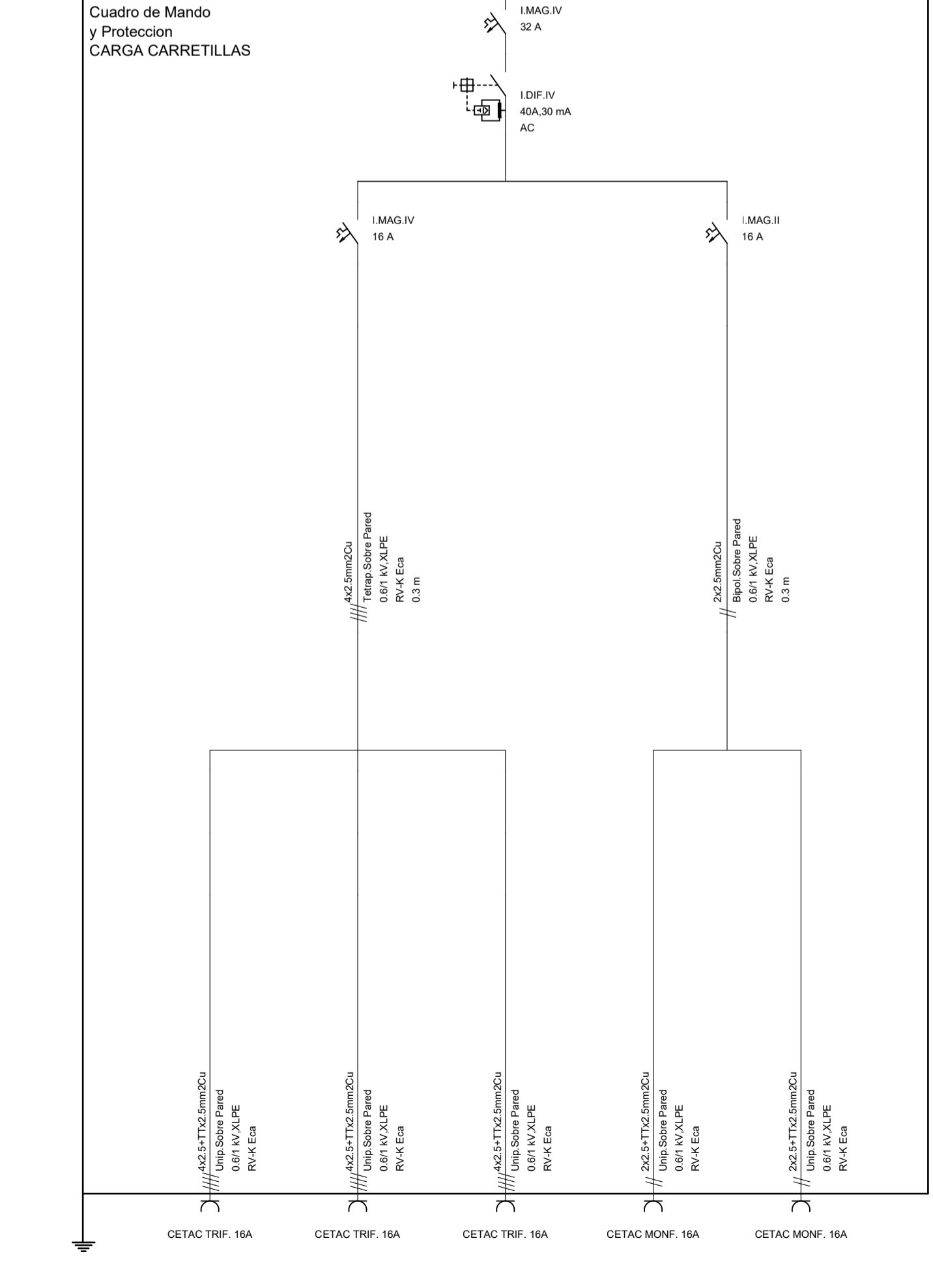
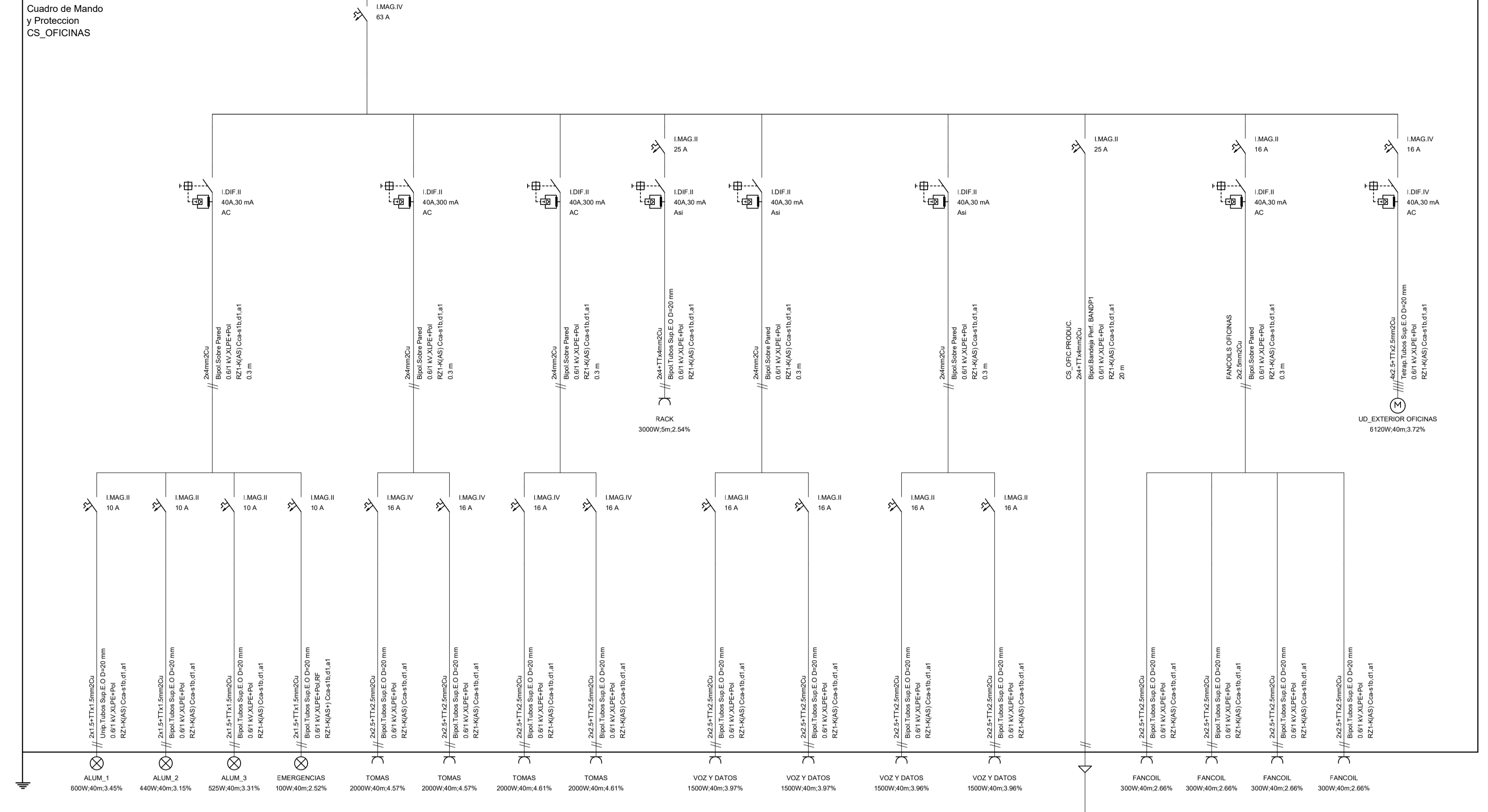
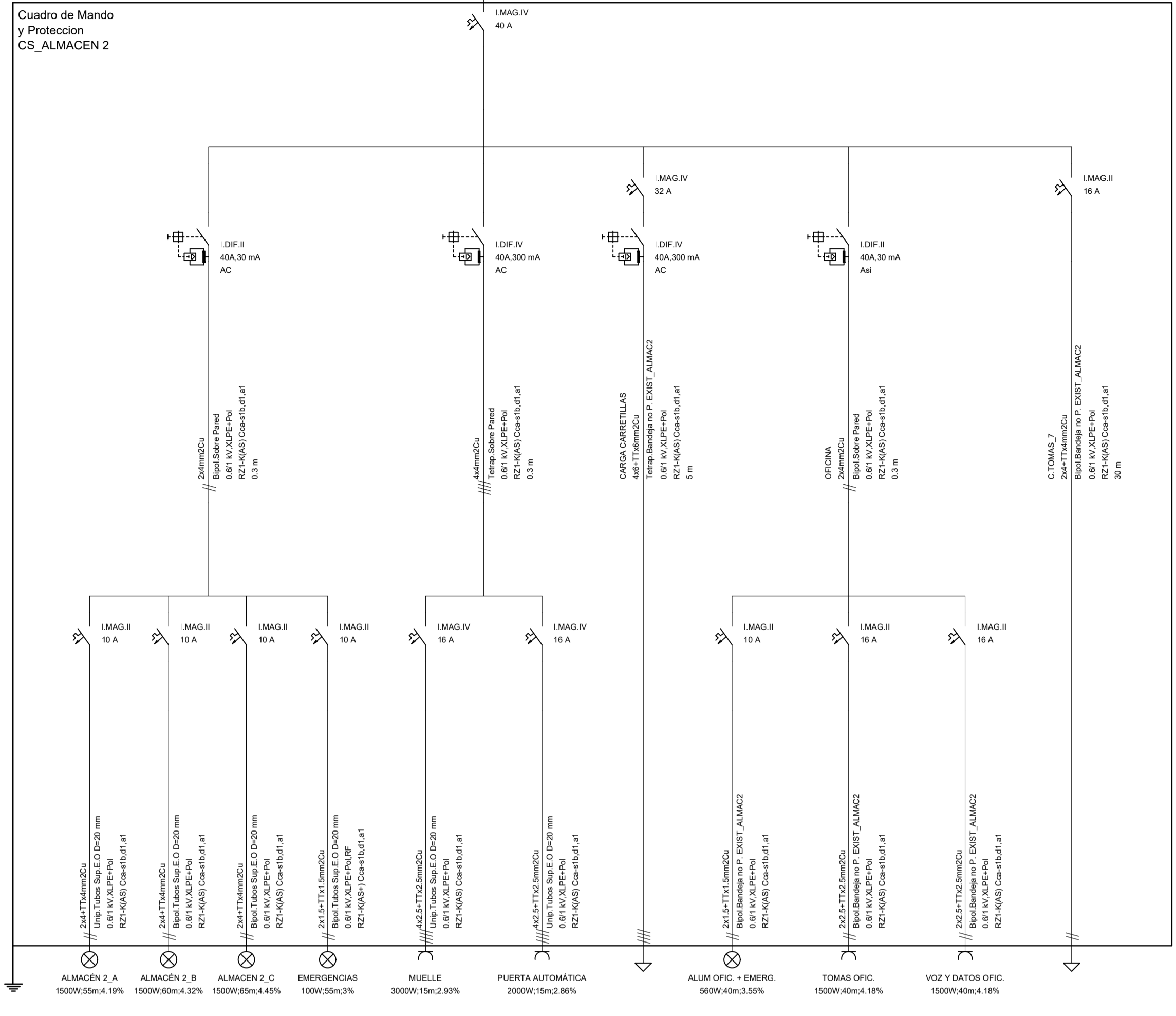






PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLIGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)		ESCALA INDICADA
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.		FECHA JULIO 2024
REFERENCIA	R1133-11 07.3.00	REALIZADO POR: R.S.C.	
SUSTITUYE A	-	-	-
SUSTITUIDO POR	-	-	-
PLANO	INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO ESQUEMA UNIFILAR II (2 de 3)		
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO:		
07.3	 José Esteban Llop		 Avda. Solidaridad, 22A Entrepunta 26003 Logroño (La Rioja) Tel: 941 440 077





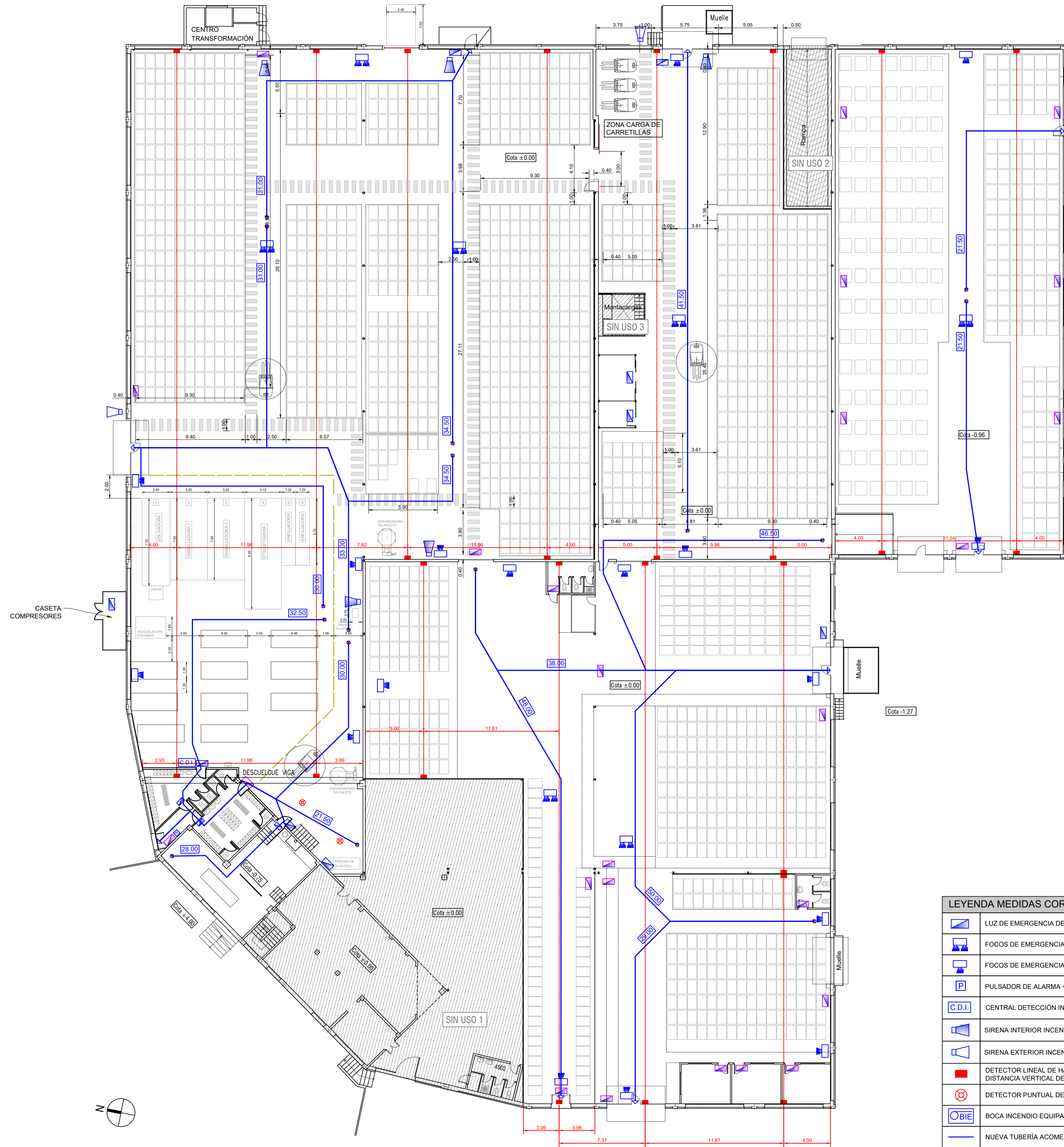
Cuadro de Mando y Protección CS\_OFIC.PRODUC.

**A COMPROBAR PROTECCIONES EXISTENTES**

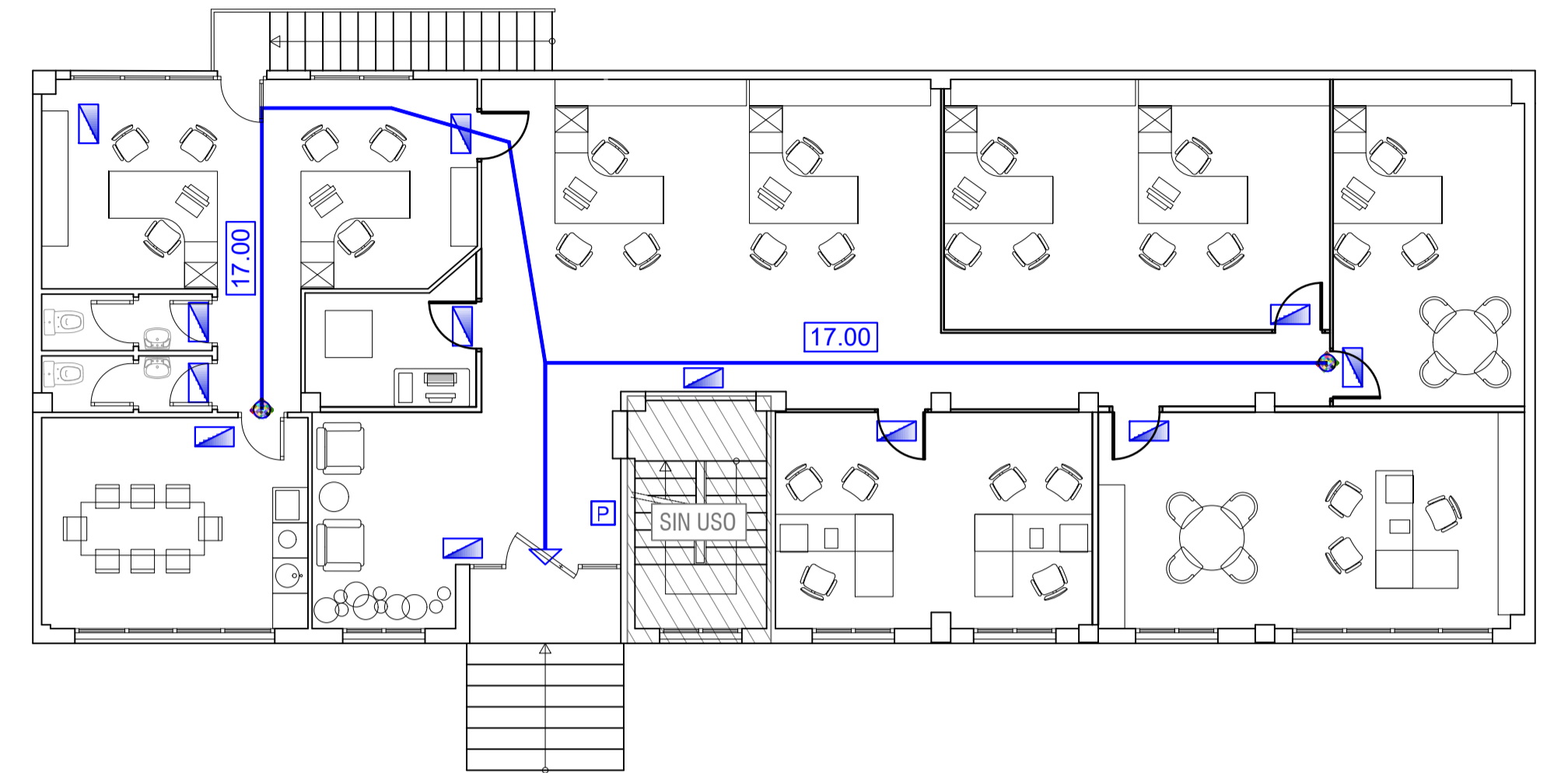
PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLIGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)	ESCALA INDICADA
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.	FECHA JULIO 2024
REFERENCIA	R1133-1107400	REALIZADO POR: R.S.C.
SUSTITUYE A	-	-
SUSTITUIDO POR	-	-
PLANO	INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO ESQUEMA UNIFILAR III (3 de 3)	<p>Avda. Solidaridad, 22A Entrepunta 26003 Logroño (La Rioja) Tel. 941 440 077</p>
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO.	
07.4		

HEBILITACIÓN Nº 2024/07/2024  
 VISADO: V202400757 Exp: E202400345  
 Wladimir Gallego y Juan Carlos Gallego  
 Col. nº 3000598 JOSE ESTEBAN LLOP PUZ  
 Profesional

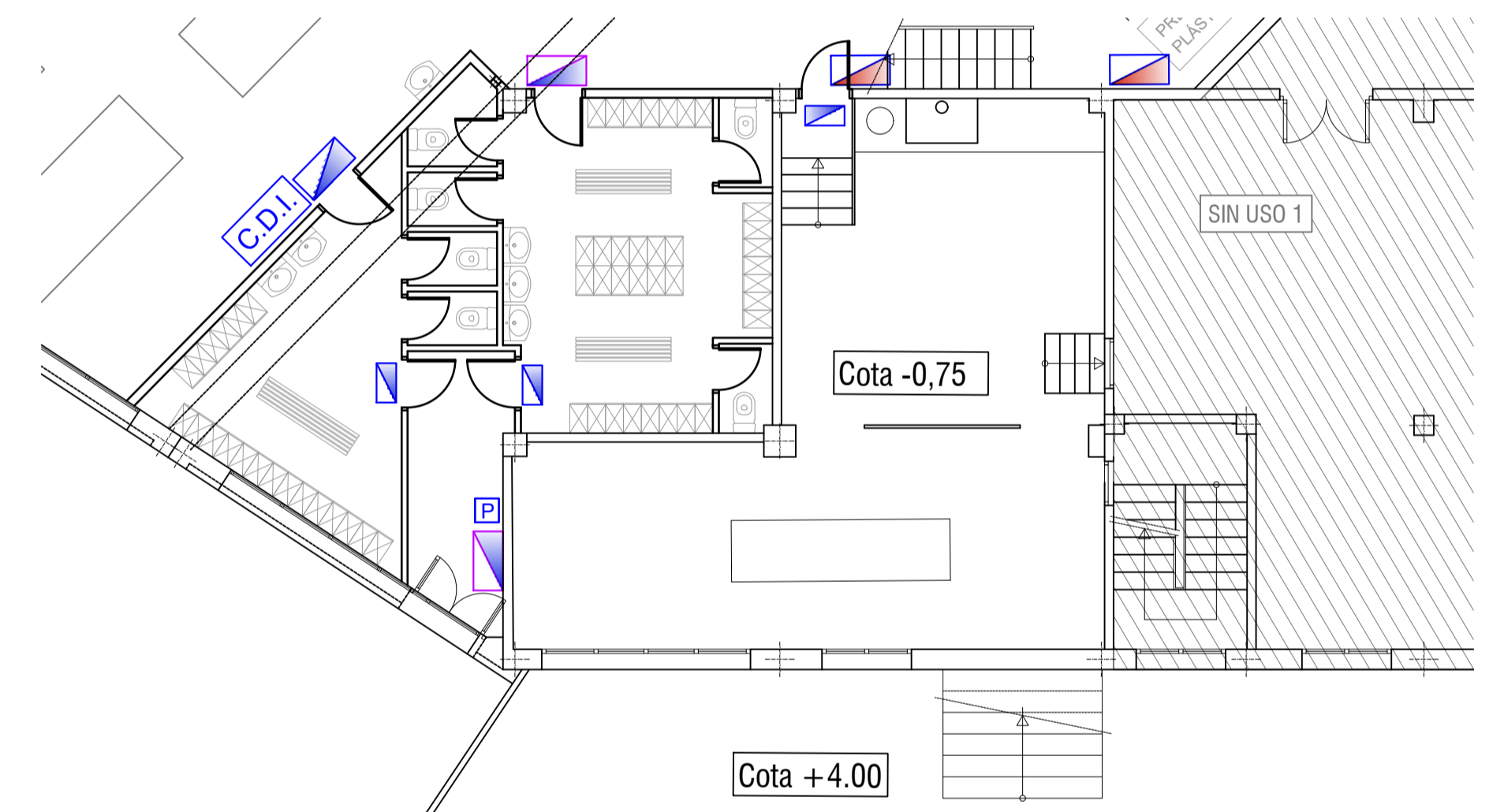




PLANTA BAJA



ENTRESUELO (+5,20) - Escala 1:100



PLANTA BAJA (±0,00) ZONA ASEOS Y VESTUARIOS - Escala 1:100

LEYENDA MEDIDAS CORRECToras	
	LUZ DE EMERGENCIA DE 200 LÚMENES
	FOCOS DE EMERGENCIA 1900 lm
	FOCOS DE EMERGENCIA 1000 lm
	PULSADOR DE ALARMA + SEÑAL LUMINISCENTE
	CENTRAL DETECCIÓN INCENDIOS
	SIRENA INTERIOR INCENDIOS
	SIRENA EXTERIOR INCENDIOS
	DETECTOR LINEAL DE HAZ ÓPTICO (UNE EN 54-12) DISTANCIA VERTICAL DEL EJE DEL HAZ AL TECHO (Dv 0,5 m.)
	DETECTOR PUNTUAL DE HUMO (UNE EN 54-7)
	BOCA INCENDIO EQUIPADA 45 mm + SEÑAL LUMINISCENTE
	NUEVA TUBERÍA ACOMETIDA A BIE 1 1/2"
	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 6 Kg. 27A-183B + SEÑAL LUMINISCENTE
	EXTINTOR CO2 89B 5 Kg. + SEÑAL LUMINISCENTE
	RECORRIDO EVACUACION
	LONGITUD RECORRIDO EVACUACIÓN (m)

LEYENDA MEDIDAS CORRECToras	
	LUZ DE EMERGENCIA
	BOCA INCENDIO EQUIPADA 45 mm + SEÑAL LUMINISCENTE
	RED TUBERÍA EXISTENTE ACOMETIDA A BIES
	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 6 Kg. 27A-183B + SEÑAL LUMINISCENTE

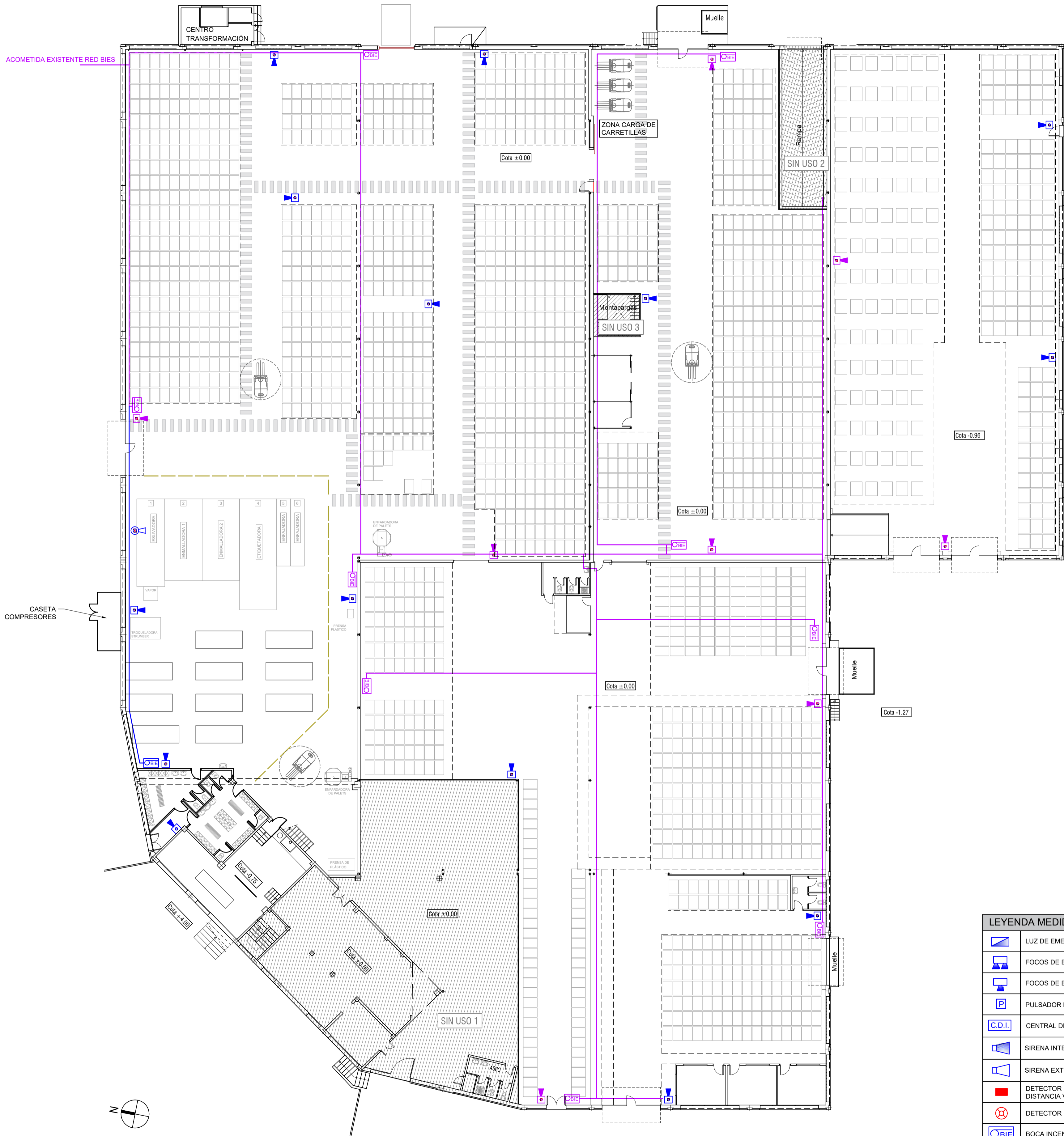
PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLÍGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)	ESCALA INDICADA
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.	FECHA JULIO 2024
REFERENCIA	R/1133-11 08.1.00 REALIZADO POR: R.S.C.	
SUSTITUYE A		
SUSTITUIDO POR		
PLANO	MEDIDAS CORRECToras I RECORRIDOS EVACUACIÓN, ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y DETECCIÓN	
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO:	
08.1		



Avda. Solidaridad, 22A Entreplanta  
26003 Logroño (La Rioja)  
Tel. 941 440 077

VISADO: V202400757 Exp.: E202400345  
 Validación: V202400757 Exp.: E202400345  
 Habilitación: Col. nº 300009 JOSÉ ESTEBAN LLOP INZ  
 Profesional  
 30/7/2024

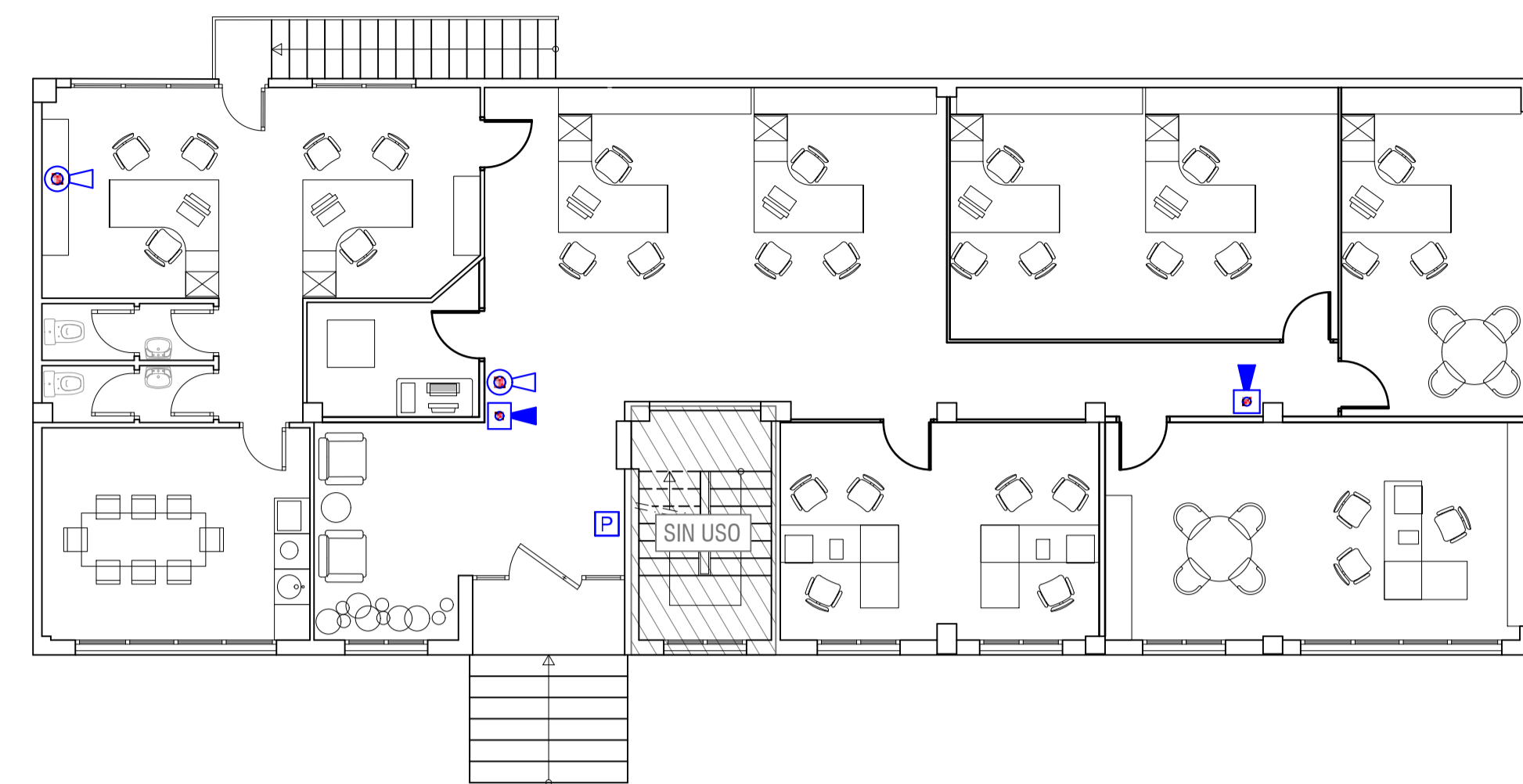




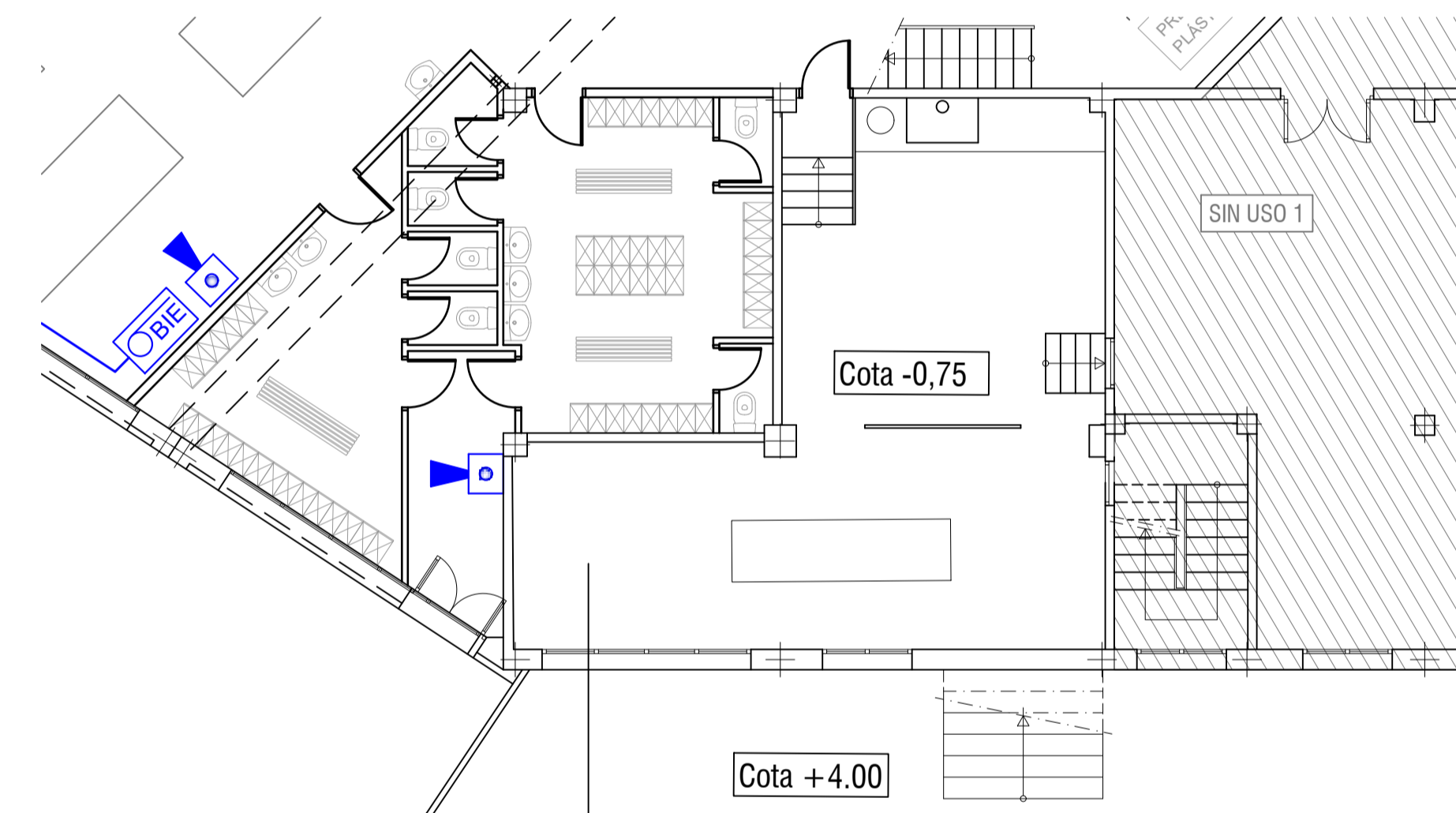
CASETA COMPRESORES

ACOMETIDA EXISTENTE RED BIES

PLANTA BAJA



ENTRESUELO (+5,20) - Escala 1:100



PLANTA BAJA (±0,00) ZONA ASEOS Y VESTUARIOS - Escala 1:100

LEYENDA MEDIDAS CORRECTORAS	
	LUZ DE EMERGENCIA DE 200 LÚMENES
	FOCOS DE EMERGENCIA 1900 lm
	FOCOS DE EMERGENCIA 1000 lm
	PULSADOR DE ALARMA + SEÑAL LUMINISCENTE
	CENTRAL DETECCIÓN INCENDIOS
	SIRENA INTERIOR INCENDIOS
	SIRENA EXTERIOR INCENDIOS
	DETECTOR LINEAL DE HAZ ÓPTICO (LINE EN 54-12) DISTANCIA VERTICAL DEL EJE DEL HAZ AL TECHO (Dv 0.5 m.)
	DETECTOR PUNTUAL DE HUMO (LINE EN 54-7)
	BOCA INCENDIO EQUIPADA 45 mm + SEÑAL LUMINISCENTE
	NUUEVA TUBERÍA ACOMETIDA A BIE 1 1/2"
	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 6 Kg. 27A-183B + SEÑAL LUMINISCENTE
	EXTINTOR CO2 89B 5 Kg. + SEÑAL LUMINISCENTE
	RECORRIDO EVACUACION
	LONGITUD RECORRIDO EVACUACIÓN (m)

LEYENDA MEDIDAS CORRECTORAS	
	LUZ DE EMERGENCIA
	BOCA INCENDIO EQUIPADA 45 mm + SEÑAL LUMINISCENTE
	RED TUBERÍA EXISTENTE ACOMETIDA A BIES
	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE 6 Kg. 27A-183B + SEÑAL LUMINISCENTE

PROYECTO DE ACTIVIDAD	INSTALACIÓN DE CENTRO ESPECIAL DE EMPLEO UBICADO EN C/ ALMENDROS Nº 4 DEL POLIGONO INDUSTRIAL CANTABRIA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE LOGROÑO (LA RIOJA)		ESCALA INDICADA
PROMOTOR	MANUTEX WINE, S.L.U.		FECHA JULIO 2024
REFERENCIA	R 1133-11 08.2 00	REALIZADO POR: R.S.C.	
SUSTITUYE A			
SUSTITUIDO POR			
PLANO	MEDIDAS CORRECTORAS II EXTINTORES Y BIES		 Avda. Solidaridad, 22A Entrepunta 26003 Logroño (La Rioja) Tel. 941 440 077
PLANO Nº	INGENIERO AGRÓNOMO: 08.2		

VISADO: V202400757 Exp.: E202400345  
 Hebillación: Col. nº 000009 JOSÉ ESTEBAN LLOP INGENIERO AGRÓNOMO  
 30/7/2024