



## ANEJO 6

# CÁLCULO LUMÍNICOS





## ÍNDICE

1.- CÁLCULOS LUMÍNICOS .....	486
1.1.- JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS .....	490
1.2.- CÁLCULO VEEI.....	490





## 1.- CÁLCULOS LUMÍNICOS

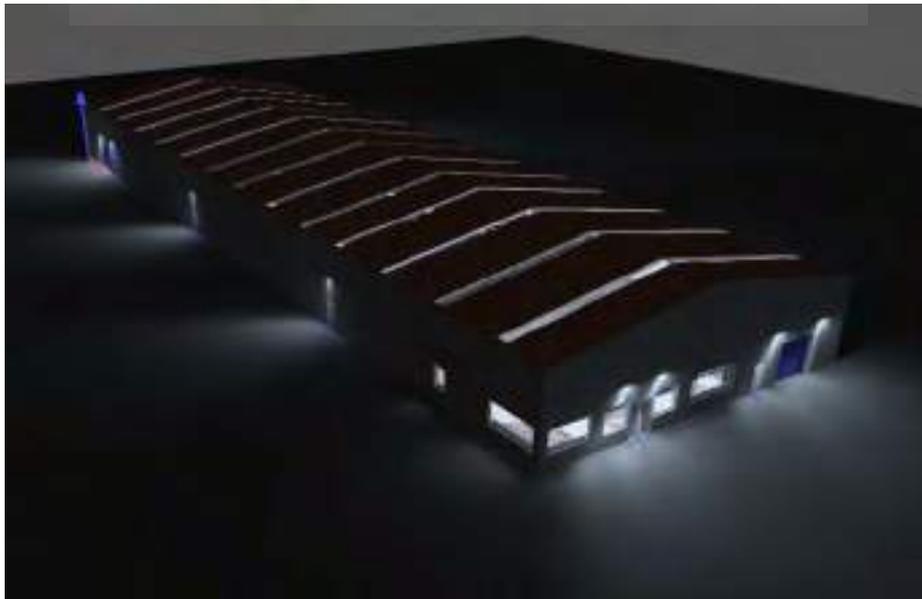
En el presente anejo, se dimensionará la instalación de iluminación de la edificación, cumpliendo los requisitos de las normativas de las diferentes salas.

Este estudio se ha llevado a cabo mediante el programa informático llamado “DIALux evo”.

Con el programa mencionado anteriormente, se ha realizado un diseño en 3D de las dependencias de la edificación, las cuales se mostrará a continuación.

Para todo el alumbrado, la instalación se realizará a través de tubo enterrado en pared. El cable es de cobre y polietileno reticulado (XLPE), con protección de 450/750 V, libre de halógeno H07Z1-K. Este cable será el utilizado en todos puntos de luz del local.

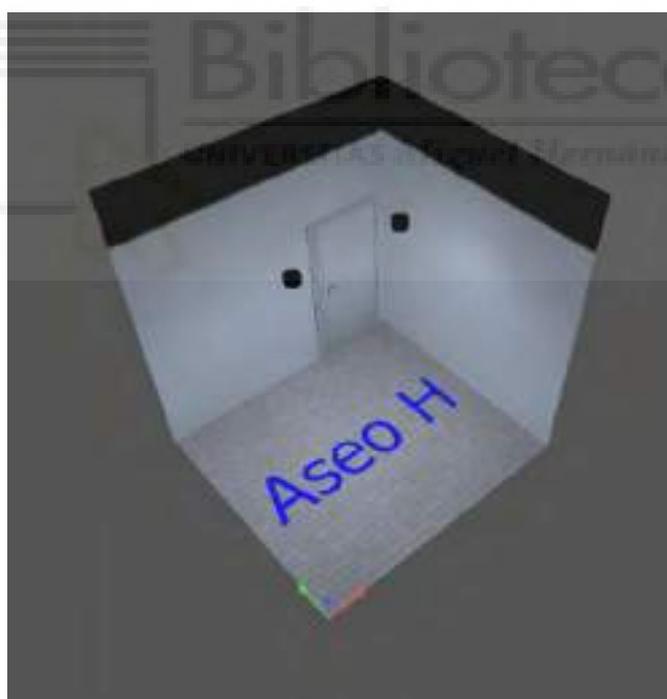
La instalación cumple con la uniformidad (40%) y luminancia mínima que exige la Norma. Hemos cogido para el almacén más iluminación de la que indica la Norma UNE 12464.1, debido a que se ha estimado oportuno para el trabajo que se desempeña en esa zona.



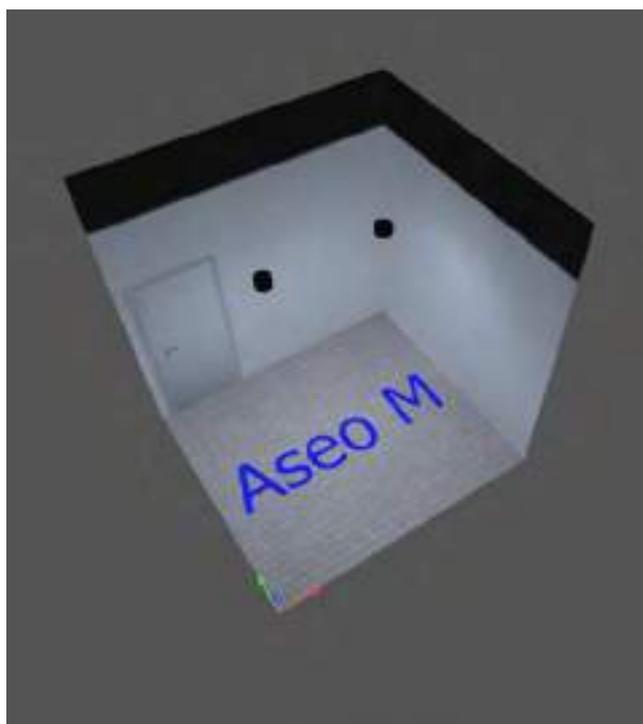
**ILUSTRACIÓN 96.- 3D DE EDIFICACIÓN COMPLETA DEL PRESENTE PROYECTO**



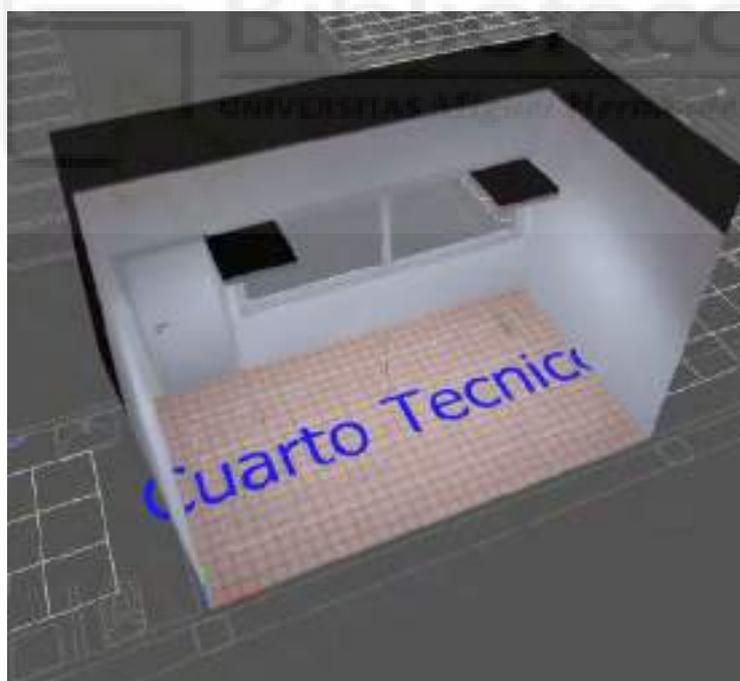
**ILUSTRACIÓN 97.- 3D DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO**



**ILUSTRACIÓN 98.- 3D ASEO DE HOMBRES**



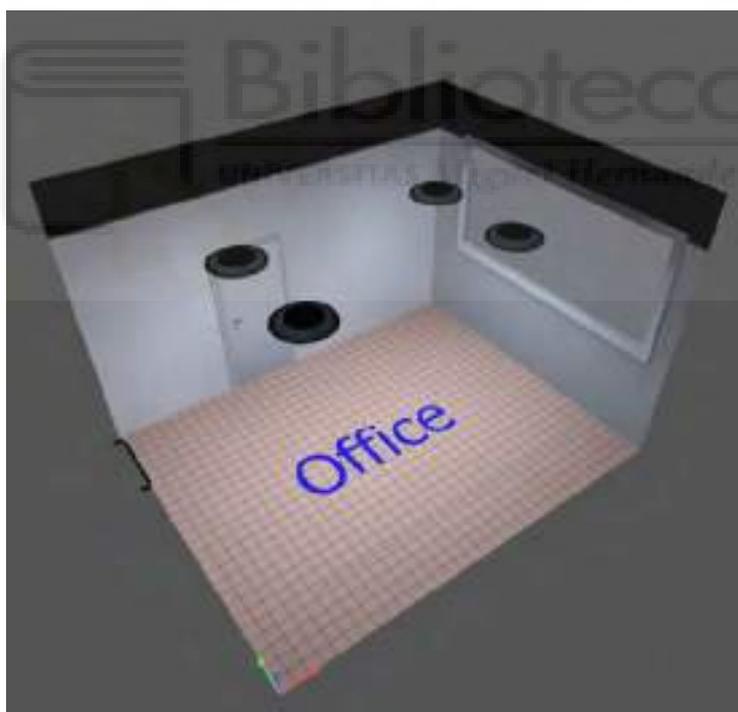
**ILUSTRACIÓN 99.- 3D ASEO DE MUJERES**



**ILUSTRACIÓN 100.- 3D DE CUARTO TÉCNICO**



**ILUSTRACIÓN 101.- 3D DEL DESPACHO**



**ILUSTRACIÓN 102.- 3D DE OFFICE**

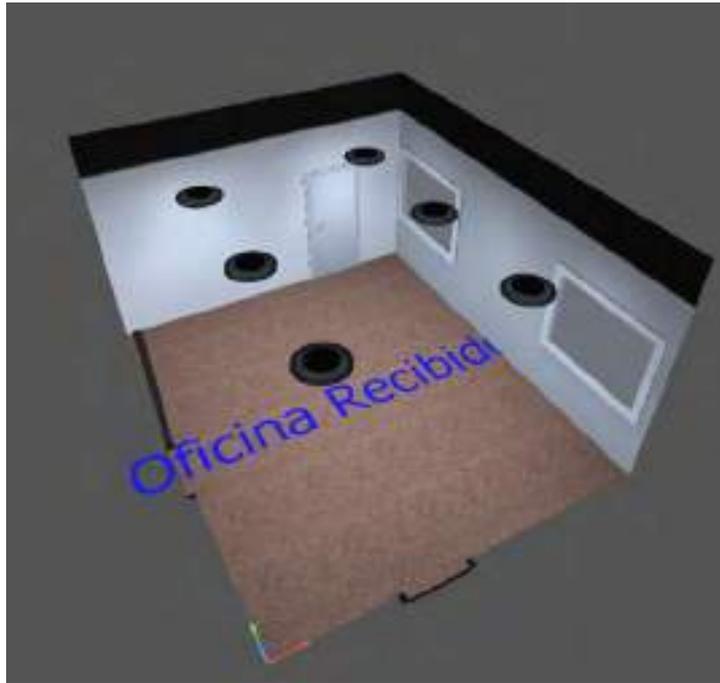


ILUSTRACIÓN 103.- 3D DE OFICINA RECIBIDOR

### 1.1.- JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS

El criterio bajo el que se ha seguido a la hora de la selección de luminarias es el bajo consumo cumpliendo los estándares de iluminación, por ello se ha optado por luminarias del tipo LED.

### 1.2.- CÁLCULO VEEI

A modo de cumplir la exigencias de la normativa CTE-DB-HE-3, se obtendrán los valores de VEEI de las distintas dependencias.

El VEEI es un coeficiente de eficiencia energética por unidad de superficie, donde su principal cualidad es la de garantizar una iluminación al usuario óptimo y eficiente energéticamente, se mide en (W/m<sup>2</sup>) mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$



Donde:

- **P:** Potencia total instalada más los equipos auxiliares de iluminación (W).
- **S:** Superficie iluminada (m<sup>2</sup>).
- **E<sub>m</sub>:** Iluminación media horizontal mantenida en la superficie a estudiar (Lux).

Zonas de actividad diferenciada	VEEI Límite
Administrativo en general	3.0
Andenes de estaciones de transporte	3.0
Pabellones de exposición o ferias	3.0
Salas de diagnóstico	3.5
Aulas y laboratorios	3.5
Habitaciones de hospital	4.0
Recintos interiores no descritos en este listado	4.0
Zonas comunes	4.0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocina	4.0
Aparcamientos	4.0
Espacion deportivos	4.0
Estaciones de transporte	5.0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5.0
Biblioteca, museos y galerías de arte	5.0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6.0
Centros comerciales (excluidas las tiendas)	6.0
Hostelería y restauración	8.0
Religioso en general	8.0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculos, salas de reuniones y salas de conferencias	8.0
Tiendas y pequeño comercio	8.0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10.0
Locales con nivel de iluminación superior a 600 lux	2.5

**TABLA 59.- VALORES LÍMITES DE VEEI**



ZONAS INTERIORES	Em (lux)	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
ARCHIVOS, COPIAS, ETC	300	19	0.4	80
ESCRITURA, ESCRITURA A MÁQUINA, LECTURA Y TRATAMIENTO DE DATOS	500	19	0.6	80
DIBUJO TÉCNICO	750	16	0.7	80
PUESTOS DE TRABAJO CAD	500	19	0.6	80
SALAS DE CONFERENCIAS Y REUNIONES	500	19	0.6	80
MOSTRADOR DE RECEPCIÓN	300	22	0.6	80
ARCHIVOS	200	25	0.4	80

**TABLA 60.- VALORES DE LUXES REQUERIDOS EN ZONAS ADMINISTRATIVAS NORMA UNE 12464.1**

ZONAS INTERIORES	Em (lux)	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
PASILLOS SIN GUARNECER	20	-	0.4	40
PASILLOS GUARNECIDOS Y ESTACIONES DE CONTROL	150	22	0.4	60
ESTACIONES DE CONTROL	150	22	0.6	80
CARA DE LA ESTANTERÍA DE ALMACENAMIENTO	200	-	0.4	60
ÁREAS DE CIRCULACIÓN Y PASILLOS	100	28	0.4	40
ESCALERAS, ESCALERAS MECÁNICAS, CINTAS TRANSPORTADORAS	100	25	0.4	40
ASCENSORES MONTACARGAS	100	25	0.4	40
RAMPAS Y TRAMOS DE CARGA	150	25	0.4	40
SALA DE DESCANSO	100	22	0.4	80

**TABLA 61.- VALORES DE LUXES REQUERIDOS EN LA ZONA DE ALMACENAMIENTO NORMA UNE 12464.1**

Donde:

- **Em (lux):** Iluminancia media en la superficie de referencia y se define como la iluminación que produce un lumen que incide sobre una superficie de un metro cuadrado.
- **UGR:** desde el punto de vista físico, una pérdida o disminución de la capacidad visual debido al exceso de luminancia del objeto que se observa o incide sobre el ojo.
- **U<sub>o</sub>:** La uniformidad hace referencia a la iluminancia proporcionada sobre la superficie de referencia. Es un factor adimensional y matemáticamente se define como:



$$U_o = \frac{L_{min}}{L_{max}}$$

- $R_a$  : Rendimiento de colores mínimos en la superficie de referencia.

Finalmente, podemos observar que se cumple la totalidad de las exigencias de normativas de iluminación.

ZONAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA (W)	Em	VEEI CALCULADO	VEEI MÁXIMO	¿CUMPLE?	LUX OBTENIDOS	LUX NECESARIOS	¿CUMPLE?
Zona de almacenamiento	1,887.50	7,455.0	272.0	1.45208	4.0	SI	272.0	150	SI
Aseo H	11.25	19.0	235.0	0.71868	6.0	SI	235.0	150	SI
Aseo M	11.25	19.0	235.0	0.71868	6.0	SI	235.0	150	SI
Cuarto Técnico	15.00	67.0	456.0	0.97953	4.0	SI	456.0	300	SI
Office	20.00	118.0	564.0	1.04610	4.0	SI	564.0	100	SI
Oficina recibidor	30.00	177.0	580.0	1.01724	3.0	SI	580.0	500	SI
Despacho	25.00	131.6	521.0	1.01036	3.0	SI	521.0	500	SI

**TABLA 62.- EXIGENCIAS DE ILUMINACIÓN DE LAS ZONAS**



## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 1165437 lm	$P_{total}$ 8642,6 W	Rendimiento lumínico 135,2 lm/W
------------------------------	-------------------------	------------------------------------

Unid.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
4	Philips	BVP110 1 xLED42/NW 06A52		38,0 W	4158 lm	110,5 lm/W
8	Philips	BVP125 T25 1 xLED80-45/740 06A52		63,0 W	8002 lm	127,0 lm/W
4	Philips	DN140B #5U IP54 D1 62 1 xLED105/830 WR		9,5 W	1100 lm	115,8 lm/W
2	Philips	RC461B PSD W60L60 1 xLED405/BLU840 OC		33,5 W	3999 lm	119,4 lm/W
1	Philips	SM350C L1200 PSD 1 x185/830 PCS		13,6 W	1699 lm	124,9 lm/W
14	Philips	SM400C LED365/840 OC PCB W90L60		29,5 W	3598 lm	122,0 lm/W
10	Philips	WT120C G2 PSU L1500 1 xLED345/640		25,5 W	3400 lm	133,3 lm/W
60	Philips	BV480X LED1705/840 MB 51A		120,0 W	16485 lm	137,4 lm/W

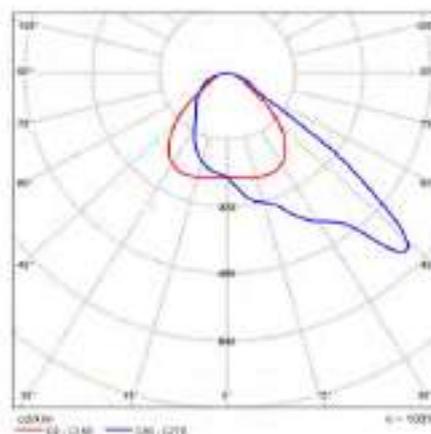


## Ficha de producto

Philips - BVP125 T25 1 xLED80-45/740 OFA52



P	63.0 W
$\Phi_{Luzpura}$	6000 lm
$\Phi_{Luzmedia}$	6002 lm
$\eta$	100.02 %
Rendimiento lumínico	127.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Biblioteca  
UNIVERSITAS Miguel Hernández

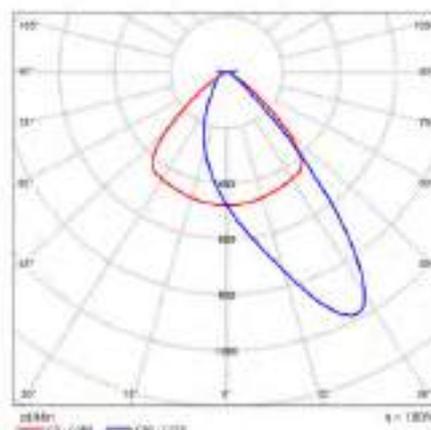
For every project where light really matters, a 1:1 retrofit replacement CoreLine tempo medium delivers on the CoreLine promise of innovative, easy to use and high quality floodlighting. A limited range of options makes it easy to find the best lux-for-lux replacement for conventional technologies and direct replacement of 100W and 150W HID lamps. The CoreLine tempo-medium offers lumen packages for many different application areas as well as a choice of high-performance asymmetrical and symmetrical optics. Installing the LED flood lighting is made easy thanks to the U-shaped universal mounting bracket and the external quick 3-poles connector. It is an ideal floodlighting solution for outdoor environments such as industrial/commercial areas, parking lots, etc.

## Ficha de producto

Philips - BVP110 1 xLED42/NW-0FA52



P	38,0 W
$\Phi_{\text{Lampas}}$	4200 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4198 lm
$\eta$	99,96 %
Rendimiento lumínico	110,5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

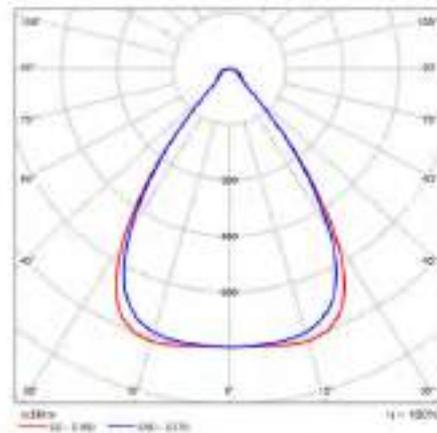
For every project where light really matters, a 1:1 retrofit replacement Coreline tempo small is a highly-efficient range of luminaires designed for 1:1 retrofit replacement of conventional floodlighting technology, while retaining the same electrical installation and poles. This urban lighting range is designed for the direct replacement of 70W HID lamps, but uses less energy and requires less investment than conventional installations. A narrow range of options makes it easy to find the best lux-for-lux replacement for your project lighting.

## Ficha de producto

Philips - BY480X LED170S/840 MB SIA



P	120.0 W
Φ <sub>Luzera</sub>	16500 lm
Φ <sub>Luzera</sub>	16486 lm
η	99.91 %
Rendimiento lumínico	137.4 lm/W
CCT	4000 K
CRE	80



COL polar

Adaptable high-bay lighting offering high efficiency and connectivity options to lighting systems and software applications. With the third generation of the GentleSpace high-bay luminaire, we continue to bring innovations to the market by offering adaptable high bay lighting solutions for high ceiling and industrial applications. GentleSpace gen3 offers a wide variety of options in terms of optics and beam angles from very narrow to wide, a choice of mounting possibilities and cover materials and a variety of lumen packages. This means that GentleSpace gen3 can easily help you create a tailor-made and ideal lighting solution for almost any high ceiling and/or industrial application. It can also support changes in application requirements (such as layout changes) thanks to its flexible optical system, which can be easily adjusted even after installation. In addition, GentleSpace gen3 also provides the option of advanced connectivity and is ready to be connected to IoT-based system and software applications such as Interact Industry. Overall, whether you are looking for a reliable "fit & forget" solution or one that can be adapted and controlled after installation, GentleSpace gen3 is the ideal solution for your application.

Validación de iluminación según IESNA												
Luz	10'				20'				30'			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
10'	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7
20'	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
30'	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2

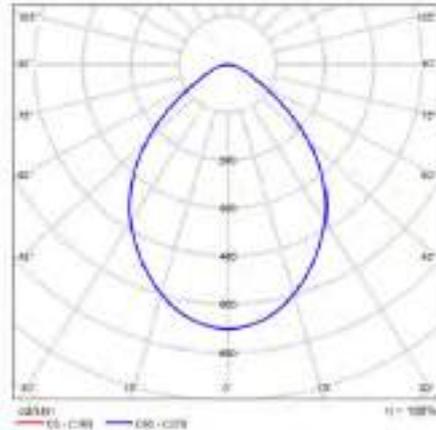
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - DN140B PSU IP54 D162 1 xLED105/830 WR



P	9,5 W
Φ Lámpara	1100 lm
Φ Lámpara	1100 lm
η	100,00 %
Rendimiento luminoso	115,8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

For every project where light really matters, high quality and easy to use CoreLine Downlight delivers on the CoreLine promise of innovative, easy to use and high-quality recessed downlights. The CoreLine Downlight range is suitable for one-to-one conventional luminaire replacements, with an attractive TCO that helps customers to make the switch to LED. These recessed downlights create uniform light distribution for use in general lighting applications. They also deliver instant energy savings and have a much longer lifetime, creating a real value-for-money and environmentally-friendly solution. CoreLine DN140B recessed downlights are easy to install thanks to their standard cut-out size and push-in connectors. An InterAct Ready option with integrated wireless communications is available in this family, which can be used with InterAct gateways, sensors and software.

Valores de deslumbramiento según CIBT												
α (grados)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
β (grados)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
30	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6
45	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6
60	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6
75	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6
90	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6
105	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6
120	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6
135	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6
150	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6
165	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6
180	24	22,7	21,3	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,5	12,2	10,9	9,6

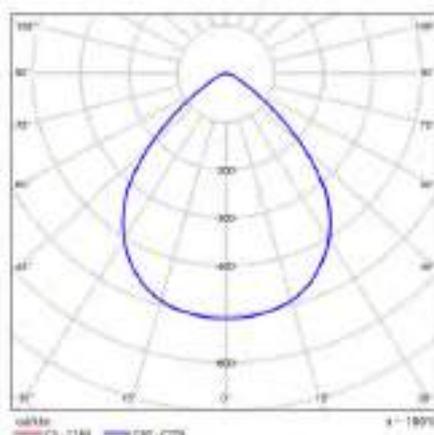
Diagrama UGR (SHR: 0,25)

### Ficha de producto

Philips - RC461B PSD W60L60 1 xLED405/BU840 OC



P	33.5 W
Φ <sub>Luminares</sub>	4000 lm
Φ <sub>Luminaria</sub>	3999 lm
η	99.98 %
Rendimiento lumínico	119.4 lm/W
CCT	3000 K
CRE	100



CDL polar

PowerBalance gen2 – sustainable performance. When it comes to lighting an office space with LED luminaires, people are usually willing to invest in sustainability provided the investment pays back. At the same time, the system should comply with office lighting norms to ensure a comfortable working environment. PowerBalance gen2 is Philips' most energy-efficient office-norm-compliant LED luminaire. It more than halves energy costs compared to a T5 solution, and the light source has a longer lifetime. This results in significantly lower operational costs, ensuring a payback that meets the needs of the specification market. The gen2 architecture enables a range of highly versatile modular and semi-modular luminaires. These luminaires can be easily mounted in ceilings with exposed T-bar and concealed T-bar, as well as plaster ceilings and bandraister-type ceilings. PowerBalance is also available in a surface-mounted version.

Valoración de deslumbramiento según UGR

UGR	16	18	20	22	24	26	28	30	32
0.05	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.10	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.15	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.20	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.25	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.30	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.35	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.40	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.45	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.50	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.55	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.60	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.65	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.70	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.75	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.80	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.85	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.90	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.95	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100

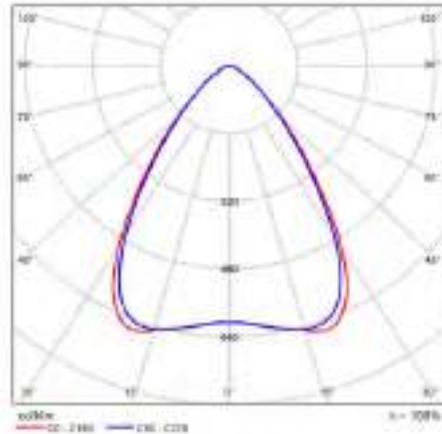
Diagrama UGR (SHR: 0,25)

## Ficha de producto

Philips - SM350C L1200 PSD 1 x18S/830 PCS



P	13.6W
$\Phi_{Luzera}$	1700 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1699 lm
$\eta$	99.94 %
Rendimiento lumínico	124.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



COL polar

The flexible light line. These days, many office owners and office lighting designers prefer lines of light. The reason is simple. Not only do light lines come in a minimalist design, they also offer far more choice and flexibility. Short or long lines and luminaires, standalone luminaires, different shapes and even a variety of colors; anything is possible. And with KeyLine, all these benefits come at a competitive price while still complying with office lighting norms. KeyLine is a superb light line range with a slim, minimalist design and a high lumen output to illuminate the brightest office spaces. But with comfortable, low levels of glare it's also easy on the eye and complies with UGR19. That makes KeyLine ideal for linear applications, as well as standalone suspended or surface-mounted luminaires. A range that offers the ultimate flexibility and unlimited possibilities. KeyLine design flexibility comes in the form of different lengths, colors and light outputs - including L-shapes, as well as straight lines. All with high efficiency up to 130 lm/W, and the option to upgrade with wireless connectivity and control. Add to that attractive pricing, and with KeyLine you can also enjoy excellent value that ensures a superb total cost of ownership.

Valores de deslumbramiento según UGR												
Curva	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
α (grados)	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
h (mm)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
E1	20	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	25	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	30	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	35	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
E2	20	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	25	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	30	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	35	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
E3	20	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	25	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	30	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	35	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
E4	20	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	25	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	30	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	35	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

Diagrama UGR (SHR: 0.25)



### Ficha de producto

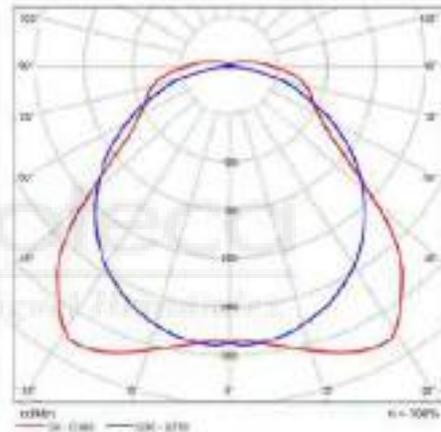
Philips - SM400C LED36S/840 DC POE W60L60

and a fast Return on Investment for offices.

### Ficha de producto

Philips - WT120C G2 PSU L1500 1 xLED34S/840

P	25,5 W
$\Phi_{Luz\text{aparejo}}$	3400 lm
$\Phi_{Luz\text{luminaria}}$	3400 lm
$\eta$	100,00 %
Rendimiento lumínico	133,3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90



CDL polar

For every project where light really matters, easy to install and maintain CoreLine waterproof delivers on the CoreLine promise of innovative, easy-to-use and high-quality luminaires. With its slim and stylish design, it retains the product architecture that the range is well-known and appreciated for. Installation is quick and easy, all thanks to its efficient design. CoreLine waterproof provides better wide-beam light distribution for straightforward and effective lighting. A direct replacement for traditional waterproof luminaires with fluorescent lamps ranging from 18W up to 58W, it delivers significant energy savings. Interact Ready luminaires with integrated wireless communications are also available in the CoreLine waterproof range, ready to be used with Interact connected lighting system.

Valores de deslumbramiento según UGR												
UGR	10	12	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1000	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
500	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
200	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
100	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
50	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
25	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
10	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
5	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
0	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

IFG-Edificación Industrial destinada al uso DMC

DIALux

### Edificación Industrial Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 97294 lm	$P_{total}$ 776.0 W	Rendimiento lumínico 125.4 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Unid.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Ø	Rendimiento lumínico
4	Philips		BVP110 1 xLED421MW-0FA52	36.0 W	4108 lm	110.5 lm/W
6	Philips		BVP125 T25 1 xLED80-45/740-0FA52	63.0 W	8002 lm	127.0 lm/W
1	Philips		BY480X LED1 705/840 MB S/A	120.0 W	15486 lm	137.4 lm/W

### Edificación 1 Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 1006674 lm	$P_{total}$ 7335.0 W	Rendimiento lumínico 137.2 lm/W
------------------------------	-------------------------	------------------------------------

Unid.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Ø	Rendimiento lumínico
10	Philips		WT120C G2 PSU L1500 1 xLED345/840	25.5 W	3400 lm	133.3 lm/W
59	Philips		BY480X LED1 705/840 MB S/A	120.0 W	15486 lm	137.4 lm/W

### Edificación 1 - Edificación Industrial (Escena de luz 1) Lista de locales

Zona de Almacenamiento

$P_{total}$ 7335.0 W	$A_{local}$ 1944.68 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.77 W/m <sup>2</sup> = 1.39 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{conexión}$ (Hacia luz) 272 lx
-------------------------	---------------------------------------	--	--------------------------------------

Unid.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{luminaria}$
10	Philips		WT120C G2 PSU L1500 1 xLED345/840	25.5 W	3400 lm
59	Philips		BY480X LED1 705/840 MB S/A	120.0 W	15486 lm

Edificación 1 - Edificación Industrial

Lista de luminarias

Área	Potencia	Rendimiento lumínico
10086.71 m <sup>2</sup>	7335.0 W	137.2 lm/W

Unid.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
10	Philips		WT120C G2 PSU L1503-1 xLED345/840	25.5 W	3400 lm	133.2 lm/W
29	Philips		BY480X LED1705/840 MB SIA	120.0 W	16485 lm	137.4 lm/W

Edificación 1 - Edificación Industrial (Escena de luz 1)

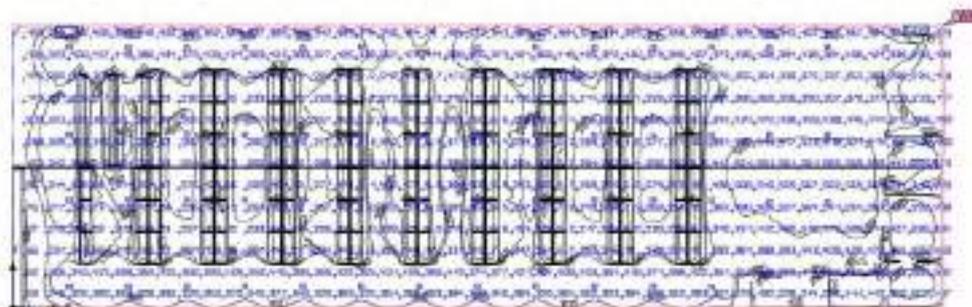
Objetos de cálculo

Planos Útiles

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>max</sub>	E <sub>min</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Plano 003 (Zona de Almacenamiento) Iluminancia perpendicular (Adeptivamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	272 lx (≥ 500 lx)	2.50 lx	733 lx	0.009	0.003	WPS

Edificación 1 - Edificación Industrial - Zona de Almacenamiento (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 1944.68 m<sup>2</sup> | Grado de reflexión: Techo: 27.6 %, Paredes: 36.2 %, Suelo: 19.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 6.053 m - 8.204 m | Altura de montaje: 1.500 m - 2.728 m

Edificación 1 - Edificación Industrial - Zona de Almacenamiento (Escena de luz 1)

**Resumen**

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano (lit)	Energía luz	272 lx	≥ 500 lx	✗	WF1
	g <sub>s</sub>	0,009	-	-	WF1
Valores de consumo	Consumo	[12490 - 19600] kWh/a	máx. 68100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3,77 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1,39 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Configuración DIALux predefinida: Estándar (lit/a)

Lista de luminarias

Un.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
10	Philips		WT120C G2 PSU L1500 1 xLED345/840	25,5 W	3400 lm	133,3 lm/W
59	Philips		BN480X LED1705/840 MB S/A	120,0 W	16485 lm	137,4 lm/W

Edificación 1 - Edificación Industrial - Zona de Almacenamiento

**Lista de luminarias**

Φ <sub>total</sub>	P <sub>total</sub>	Rendimiento lumínico
1006674 lm	7935,0 W	137,2 lm/W

Un.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
10	Philips		WT120C G2 PSU L1500 1 xLED345/840	25,5 W	3400 lm	133,3 lm/W
59	Philips		BN480X LED1705/840 MB S/A	120,0 W	16485 lm	137,4 lm/W

Edificación 1 - Edificación Industrial - Zona de Almacenamiento (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

Planos útiles

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>ave</sub>	E <sub>min</sub>	g <sub>r</sub>	g <sub>t</sub>	Índice
Plano útil (Zona de Almacenamiento) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0,000 m, Zona marginal: 0,000 m	272 lx (≥ 500 lx) ✗	2,50 lx	733 lx	0,009	0,003	WF1

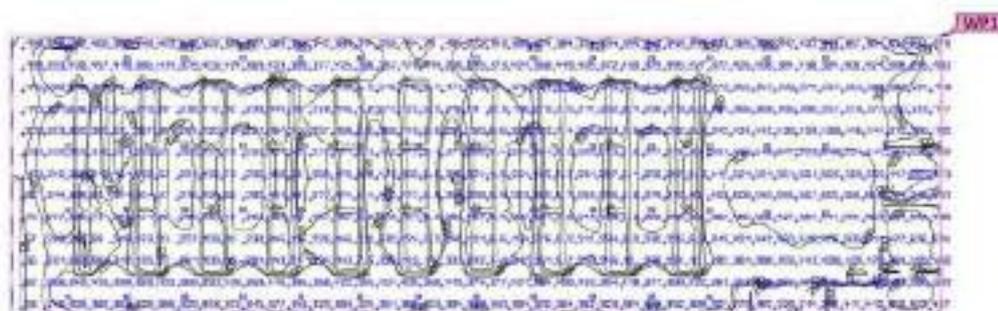
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficial)

Edificación 1 - Edificación Industrial - Zona de Almacenamiento (Escena de luz 1)

**Plano útil (Zona de Almacenamiento)**



Biblioteca  
UNIVERSITAT Miguel Hernández



Propiedades	E (Nominal)	E <sub>ave</sub>	E <sub>min</sub>	g <sub>r</sub>	g <sub>t</sub>	Índice
Plano útil (Zona de Almacenamiento) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0,000 m, Zona marginal: 0,000 m	272 lx (≥ 500 lx) ✗	2,50 lx	733 lx	0,009	0,003	WF1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficial)



TFG Edificación Industrial destinada al uso DMC

DIALux

Edificación 2

### Lista de luminarias

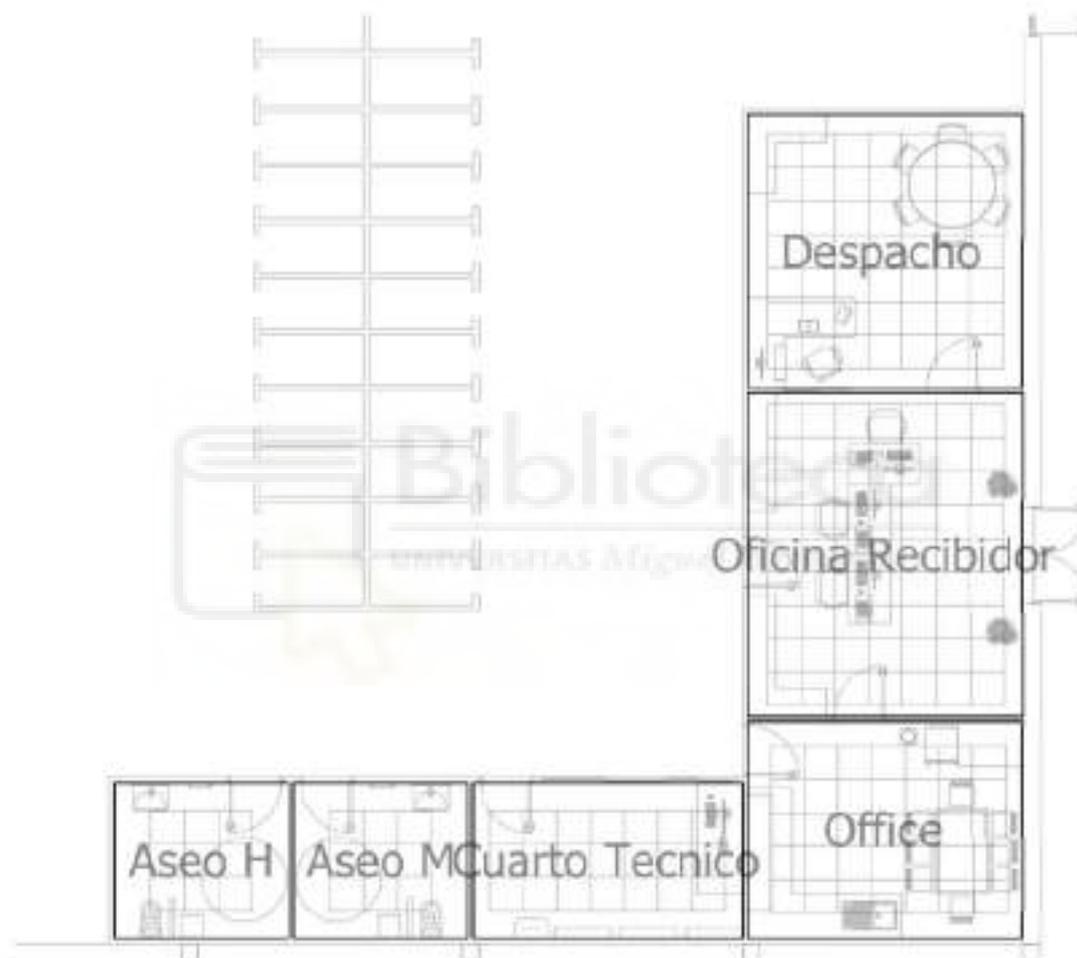
Fluxo	Potencia	Rendimiento lumínico
54492 lm	531,6 W	121,3 lm/W

Unid.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		DN140B PCU IP54 D162.1 xLED105/830 WR	0,5 W	1100 lm	115,8lm/W
2	Philips		RC461B PSD W60L60 1 xLED405/BU840 OC	33,5 W	3999 lm	119,4lm/W
1	Philips		SM350C L1200 PSD 1 x185/830 PCS	12,6 W	1699 lm	124,9lm/W
14	Philips		SM400C LED365/840 OC POE W60L60	29,5 W	3596 lm	122,0lm/W



Edificación 2 Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**



Edificación 2 - Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

Aseo H

<b>P<sub>total</sub></b> 19.0 W	<b>A<sub>local</sub></b> 8.68 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 2.19 W/m <sup>2</sup> = 0.93 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>proporcionada</sub> (Plan de)</b> 235 lx		
<b>Unid.</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Nº de artículo</b>	<b>Nombre del artículo</b>	<b>P</b>	<b>Φ<sub>Luminaria</sub></b>
2	Philips		DN140B PSU IP54 D162 1 »LED105/030 WR	9.5 W	1100 lm

Aseo M

<b>P<sub>total</sub></b> 19.0 W	<b>A<sub>local</sub></b> 8.68 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 2.19 W/m <sup>2</sup> = 0.94 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>proporcionada</sub> (Plan de)</b> 233 lx		
<b>Unid.</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Nº de artículo</b>	<b>Nombre del artículo</b>	<b>P</b>	<b>Φ<sub>Luminaria</sub></b>
2	Philips		DN140B PSU IP54 D162 1 »LED105/030 WR	9.5 W	1100 lm

Cuarto Técnico

<b>P<sub>total</sub></b> 67.0 W	<b>A<sub>local</sub></b> 13.44 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 4.95 W/m <sup>2</sup> = 1.09 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>proporcionada</sub> (Plan de)</b> 456 lx		
<b>Unid.</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Nº de artículo</b>	<b>Nombre del artículo</b>	<b>P</b>	<b>Φ<sub>Luminaria</sub></b>
2	Philips		RC451B PSD W60LED 1 »LED405/BLB40 DC	33.5 W	3000 lm

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

Despacho

Potencia	Área	Potencia específica de conexión	Espesimetro (PWA) (lx)
131,6 W	23,91 m <sup>2</sup>	5,50 W/m <sup>2</sup> = 1,06 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	521 lx

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	Philips		SM350C L120U PSD 1 x185/830 PCS	13,6 W	1699 lm
4	Philips		SM400C LED365/840 OC POE W60L60	29,5 W	3598 lm

Office

Potencia	Área	Potencia específica de conexión	Espesimetro (PWA) (lx)
118,0 W	19,03 m <sup>2</sup>	6,20 W/m <sup>2</sup> = 1,10 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	564 lx

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
4	Philips		SU400C LED365/840 OC POE W60L60	29,5 W	3598 lm

Oficina Recibidor

Potencia	Área	Potencia específica de conexión	Espesimetro (PWA) (lx)
177,0 W	24,30 m <sup>2</sup>	6,25 W/m <sup>2</sup> = 1,08 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	581 lx

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
6	Philips		SU400C LED365/840 OC POE W60L60	29,5 W	3598 lm

Edificación 2 - Planta (nivel) 1

Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 64469 lm	Pasa 531.6 W	Rendimiento lumínico 121.3 lm/W
----------------------------	-----------------	------------------------------------

Unid.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
4	Philips		DN140B PSU IP54 D162 1 xLED105/830 WR	9.5 W	1100 lm	115.8 lm/W
2	Philips		RC4618 PSD W60L60 1 xLED405/BU840 OC	33.5 W	3999 lm	119.4 lm/W
1	Philips		SM350C L1200 PSD 1 x185/830 PCS	13.6 W	1699 lm	124.9 lm/W
14	Philips		SM400C LED365/840 OC POE W60L60	29.5 W	3598 lm	122.0 lm/W

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

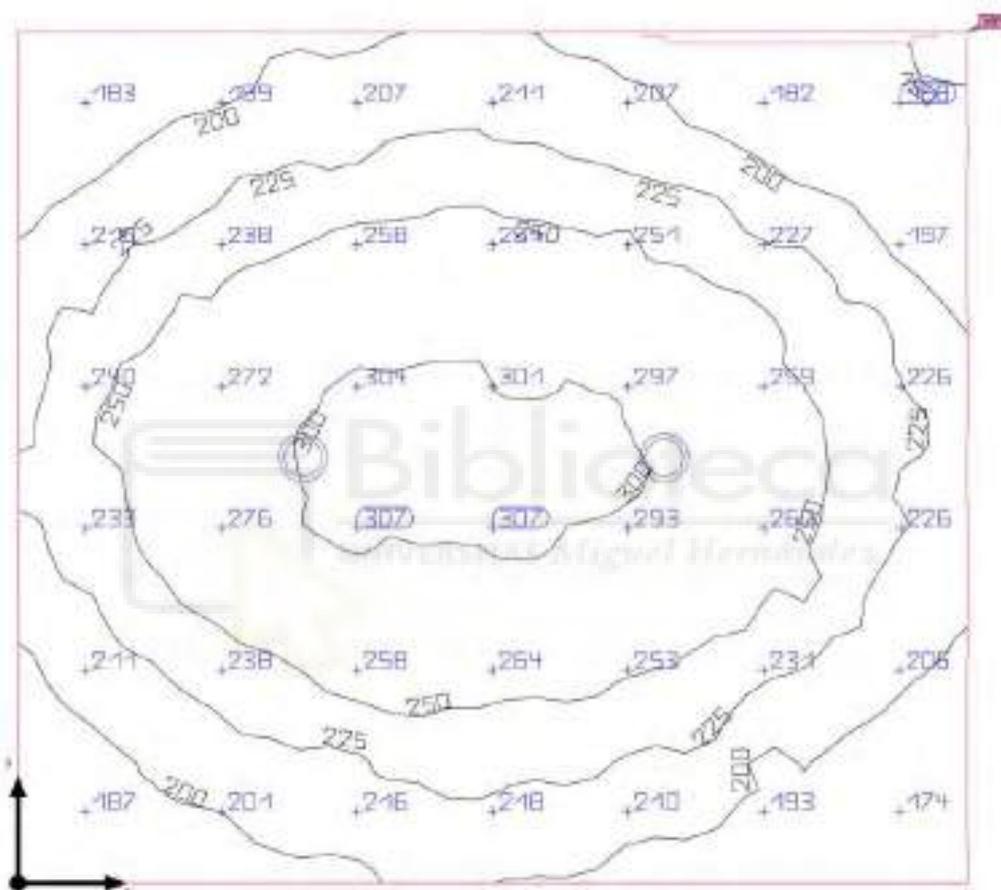
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>t</sub>	g <sub>r</sub>	Índice
Plano útil (Oficina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	564 lx (≥ 500 lx) ✓	250 lx	812 lx	0.44	0.31	WP2
Plano útil (Aseo H) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	235 lx (≥ 500 lx) ✗	130 lx	313 lx	0.59	0.44	WP3
Plano útil (Aseo M) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	233 lx (≥ 500 lx) ✗	140 lx	310 lx	0.60	0.45	WP4
Plano útil (Cuarto Técnico) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	456 lx (≥ 500 lx) ✗	264 lx	617 lx	0.58	0.43	WP5
Plano útil (Oficina Receptor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	580 lx (≥ 500 lx) ✓	306 lx	729 lx	0.53	0.42	WP6
Plano útil (Despacho) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	521 lx (≥ 500 lx) ✓	147 lx	1190 lx	0.28	0.12	WP7

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Aseo H (Escena de luz 1)

### Resumen



Base: 8.68 m<sup>2</sup> | Grado de reflexión: Techo: 68,3 %, Paredes: 90,6 %, Suelo: 75,2 % | Factor de degradación: 0,80 (Global) | Altura interior del local: 2,700 m | Altura de montaje: 2,800 m

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Aseo H (Escena de luz 1)

**Resumen**

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{requisito}}$	295 lx	≥ 500 lx	✗	WPS
	$g_{\text{r}}$	0.59	-	-	WPS
Valores de consumo	Consumo	52 kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.19 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		0.98 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Lista de luminarias

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips		DN140B PSU IP54 D162 1 xLED105/830 WR	9.5 W	1100 lm	115.8 lm/W

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Aseo H

**Lista de luminarias**

$\Phi_{\text{total}}$ 2200 lm	$P_{\text{total}}$ 19.0 W	Rendimiento lumínico 115.8 lm/W
----------------------------------	------------------------------	------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips		DN140B PSU IP54 D162 1 xLED105/830 WR	9.5 W	1100 lm	115.8 lm/W



TPG-Edificación Industrial destinada al uso DMC

DIALux

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Aseo H (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo

Planos útiles

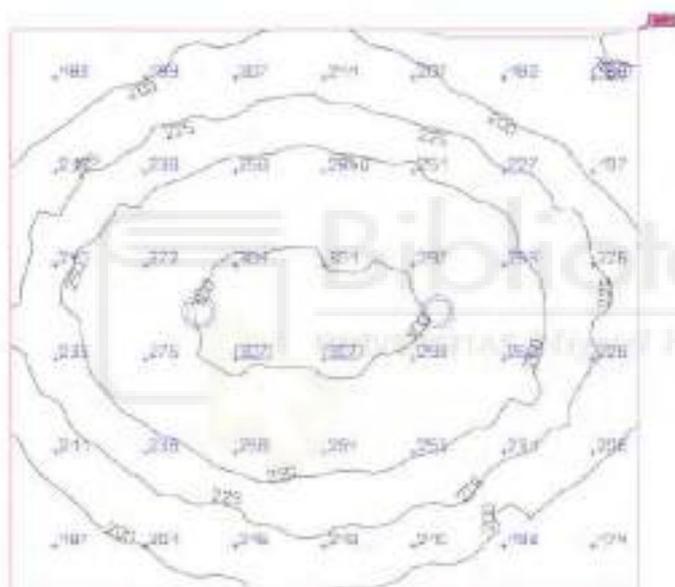
Propiedades	E (Nominal)	Emin	Ema	g	g <sub>0</sub>	Índice
Plano 001 (Aseo H) Iluminación perpendicular (Adaptación a escena) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	235 lx (≥ 500 lx) X	139 lx	313 lx	0.59	0.44	WP3

Perfil de Luz: Configuración DIALux preferente (modo, estándar, oficina)



Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Aseo H (Escena de luz 1)

**Plano útil (Aseo H)**

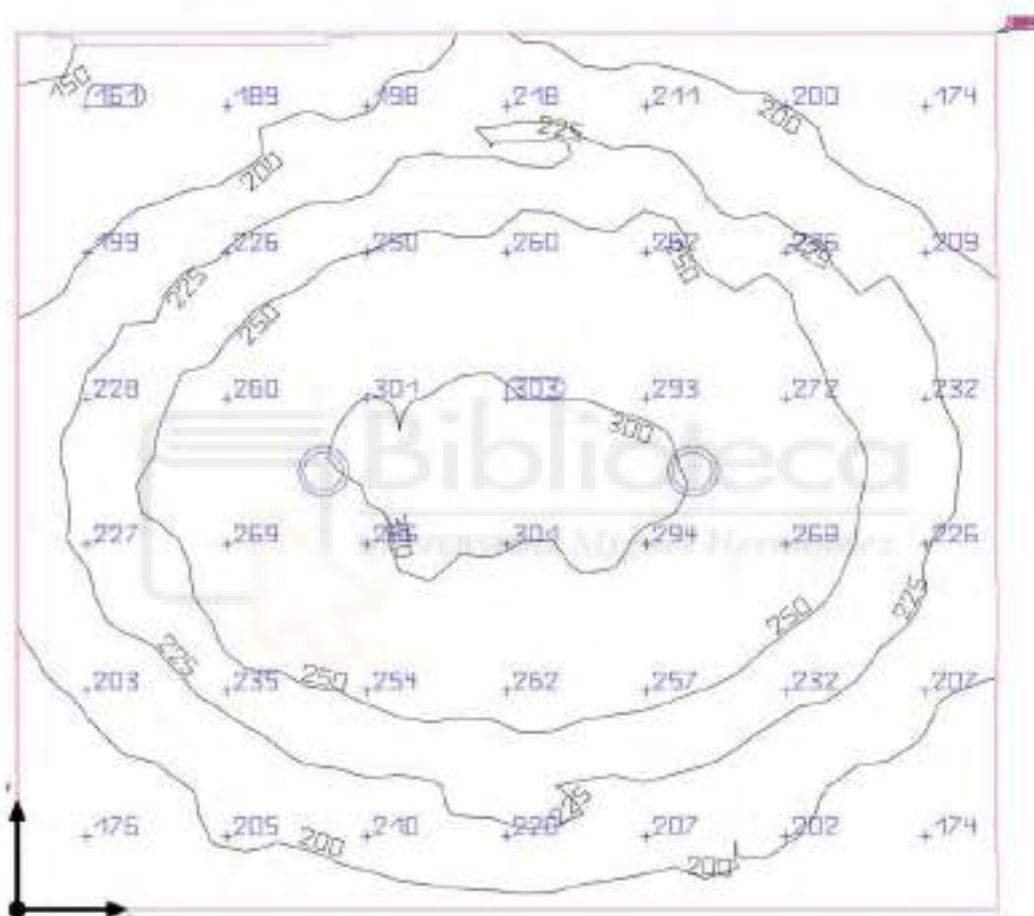


Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Aseo H)	255 lx	139 lx	313 lx	0.59	0.44	WPS
Luminancia perpendicular (Adaptativamente)	(x 500 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	X					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficia)

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Aseo M (Escena de luz 1)

### Resumen



Base: 8.68 m<sup>2</sup> | Grado de reflexión: Techo: 68.3 %, Paredes: 90.0 %, Suelo: 75.2 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.700 m | Altura de montaje: 2.800 m



Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Aseo M (Escena de Luz 1)

## Resumen

### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	Espesura	233 lx	≥ 500 lx	✗	WP4
	g <sub>r</sub>	0.60	-	-	WP4
Valores de consumo	Consumo	32 kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.19 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		0.94 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Configuración DIALux predefinida, Estándar oficina

### Lista de luminarias:

Unid.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips		DN140B PSU IP54 D162 1 xLED105/830 WR	9,5 W	1100 mm	115,8 lm/W



TFC-Edificación Industrial destinada al uso DMC

DIALux

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Aseo M

### Lista de luminarias

<b>Área</b> 2200 lm	<b>Potencia</b> 19,0 W	<b>Rendimiento lumínico</b> 115,8 lm/W
------------------------	---------------------------	---

URI	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Ø	Rendimiento lumínico
2	Philips		DN140B PSU IP54 0162 1 xLED105/830 WR	9,5 W	1100 lm	115,8 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Aseo M (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo

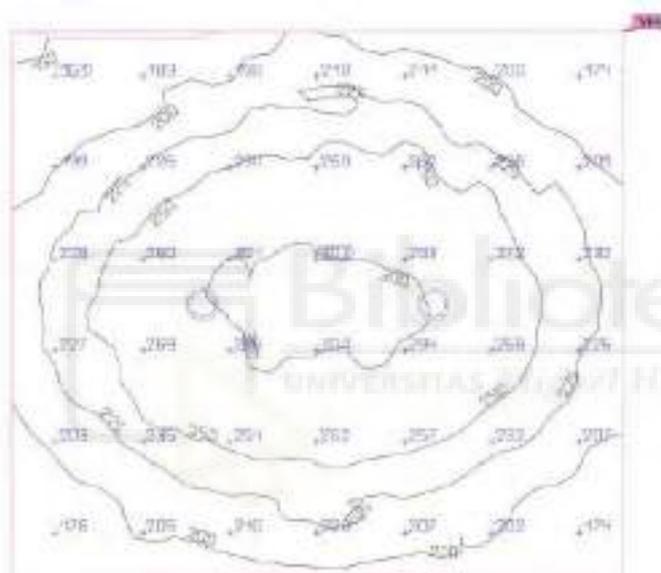
Planos útiles:

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>av</sub>	E <sub>av</sub>	g <sub>r</sub>	g <sub>a</sub>	Índice
Plano útil (Aseo M) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0,800 m, Zona marginal: 0,000 m	233 lx (≥ 500 lx)	140 lx	316 lx	0,60	0,45	WP4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Exterior (oficina)

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Aseo M (Escena de luz 1)

**Plano útil (Aseo M)**

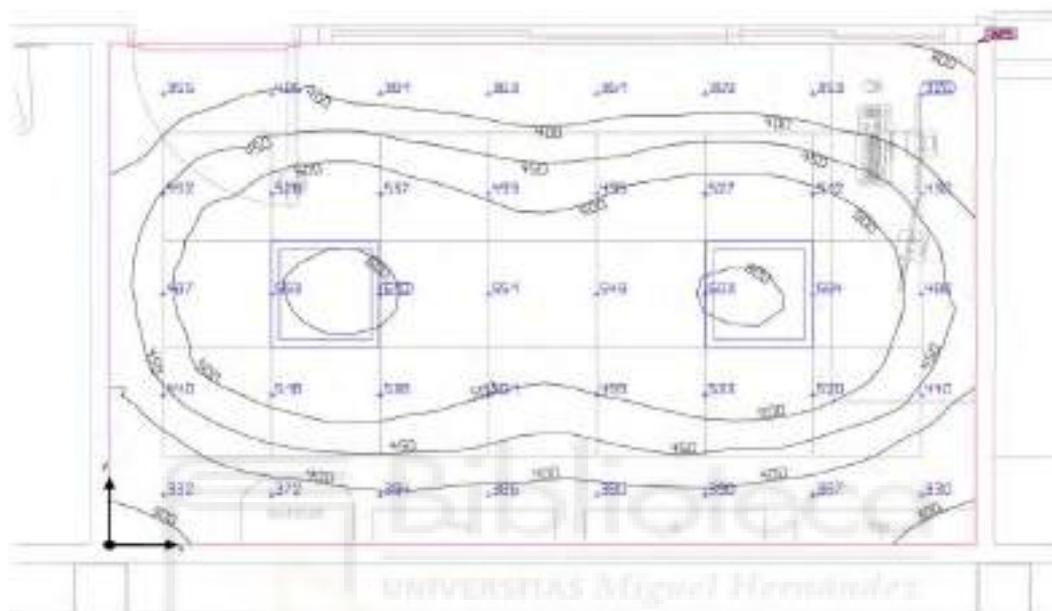


Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Aseo M)	233 lx	140 lx	310 lx	0.60	0.45	5004
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 500 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	X					

Perfil de luz Configuración DIALux predefinida, Escena de luz 1

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Cuarto Tecnico (Escena de luz 1)

### Resumen



Base: 13,44 m<sup>2</sup> | Grado de reflexión: Techo: 68.3 %, Paredes: 76.9 %, Suelo: 62.4 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.700 m | Altura de montaje: 2.720 m

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Cuarto Técnico (Escena de luz 1)

**Resumen**

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	Espesor de la	456 lx	≥ 500 lx	✗	WP5
	gr	0.58	-	-	WP5
Valores de consumo	Consumo	[120 - 180] kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.99 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.09 W/m <sup>2</sup> /100 la	-	-	

Verificar la Configuración DIALux (predefinida, Estándar (otona))

Lista de luminarias

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips		RC461B PSD W60L60 1 xLED405/BJ840 OC	33.5 W	3999 lm	119.4 lm/W

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Cuarto Técnico

**Lista de luminarias**

Φ <sub>total</sub> 7998 lm	P <sub>total</sub> 67.0 W	Rendimiento lumínico 119.4 lm/W
-------------------------------	------------------------------	------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips		RC461B PSD W60L60 1 xLED405/BJ840 OC	33.5 W	3999 lm	119.4 lm/W



TFO Edificación Industrial destinado al uso DMC

DIALux

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Cuarto Técnico (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo

#### Planos útiles

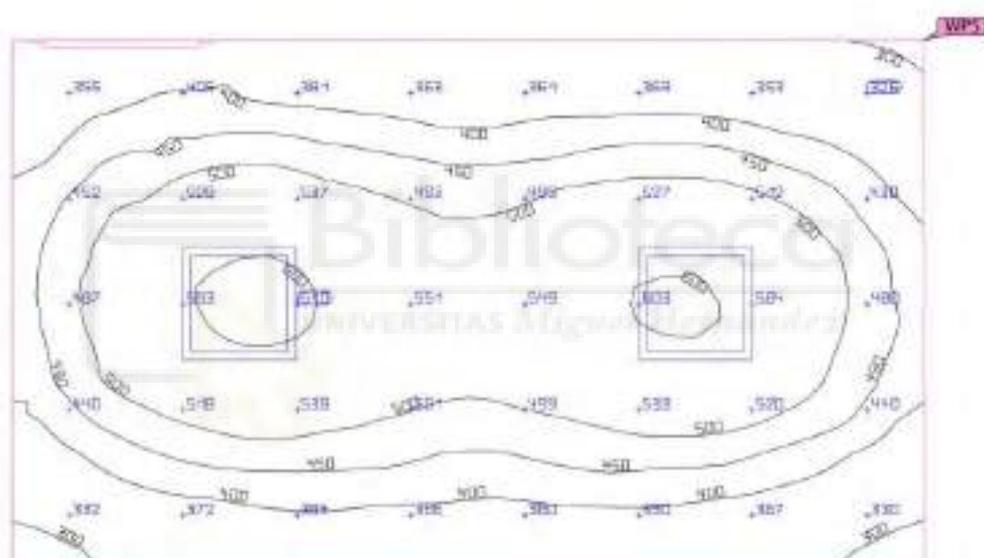
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>i</sub>	g <sub>r</sub>	Índice
Plano útil (Cuarto Técnico) Iluminación perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	456 lx (≥ 500 lx)	264 lx	617 lx	0,58	0,43	WPS

Perfil de uso: Configuración 09 (Muestr. predefinida, Estándar oficina)



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Cuarto Técnico (Escena de luz 1)

**Plano útil (Cuarto Técnico)**

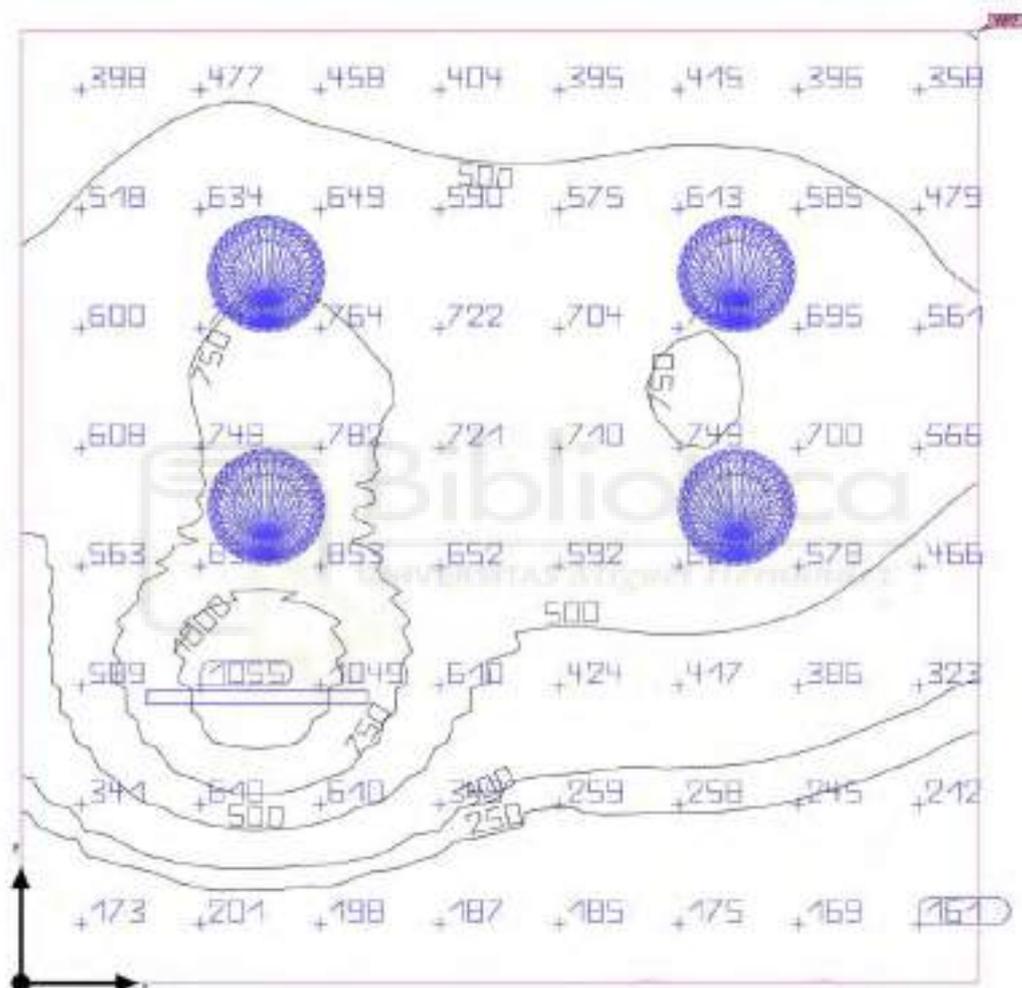


Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Cuarto Técnico)	456 lx	264 lx	617 lx	0.58	0.43	WP5
Luminancia perpendicular (Adaptivamente)	(≥ 500 lx)					
Alura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	×					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (escena oficina)

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Despacho (Escena de luz 1)

**Resumen**



Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Despacho (Escena de luz 1)

**Resumen**

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	E <sub>pendiente</sub>	52.1 lx	≥ 500 lx	✓	WP7
	g <sub>i</sub>	0.28	-	-	WP7
Valores de consumo	Consumo	[230 - 350] kWh/a	máx. 850 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.50 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.06 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Perfil de uso: configuración (DIALux predeterminada, 1 hora/día oficina)

Lista de luminarias

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Philips		SM350C L1200 PSD 1 x185/830 PCS	13.6 W	1690 lm	124.9 lm/W
4	Philips		SM400C LED365/840 OC POE W60L60	29.5 W	3598 lm	122.0 lm/W

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Despacho

**Lista de luminarias**

Φ <sub>total</sub> 16091 lm	P <sub>total</sub> 131.6 W	Rendimiento lumínico 122.3 lm/W
--------------------------------	-------------------------------	------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Philips		SM350C L1200 PSD 1 x185/830 PCS	13.6 W	1690 lm	124.9 lm/W
4	Philips		SM400C LED365/840 OC POE W60L60	29.5 W	3598 lm	122.0 lm/W



TFS-Edificio Industrial destinado al uso DMC

DIALux

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Despacho (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo

Planos útiles

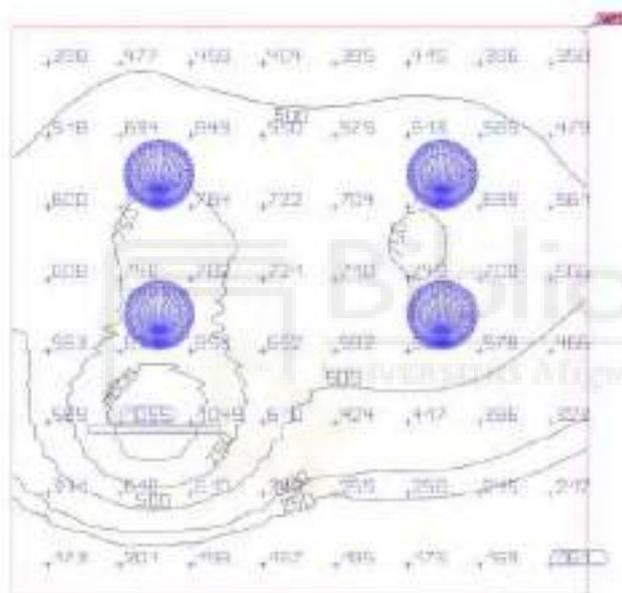
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>av</sub>	E <sub>av</sub>	g <sub>r</sub>	g <sub>a</sub>	Índice
Plano útil (Despacho) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.600 m, Zona marginal: 0.000 m	521 lx (a 500 lx) ✓	147 lx	1190 lx	0.28	0.12	WP7

Nota: DIALux: Configuración DIALux predefinida: Escena de luz 1



Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Despacho (Escena de luz 1)

**Plano útil (Despacho)**

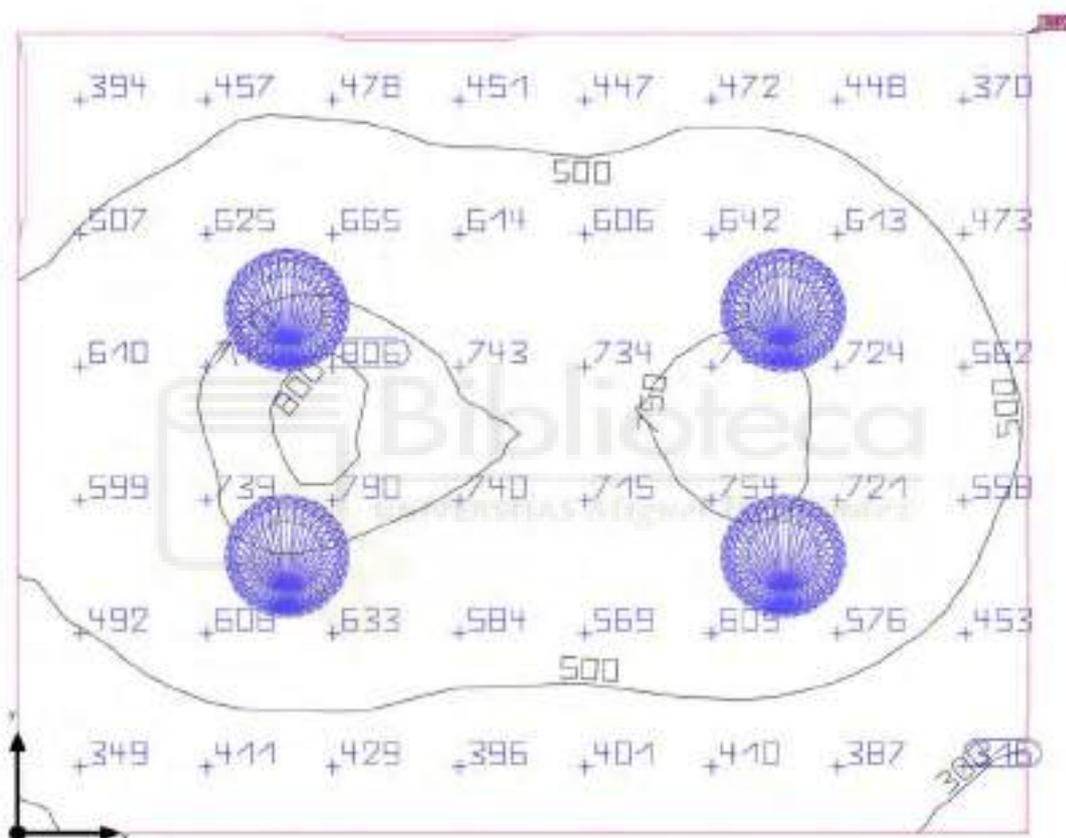


Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Despacho)	521 lx	147 lx	1190 lx	0,28	0,12	WF7
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 500 lx)					
Altura: 0.800m, Zona marginal: 0.300m	✓					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, estándar oficial

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Office (Escena de luz 1)

### Resumen



Base: 19.03 m<sup>2</sup> | Grado de reflexión: Techo: 68.3 %, Paredes: 73.4 %, Suelo: 62.4 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.700 m - 3.300 m | Altura de montaje: 2.650 m



TP6-Edificación Industrial destinada al uso CNC

DIALux

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Office (Escena de luz 1)

## Resumen

Resultados:

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	Espesor	564 lx	≥ 500 lx	✓	WP2
	gi	0,44	-	-	WP2
Valores de consumo	Consumo	[200 - 220] kWh/a	máx. 700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	0,20 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1,10 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (Escena oficial)

## Lista de luminarias

Un.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		SM400C LED365/840 DC POE W60L60	29,5 W	3598 lm	122,0 lm/W

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Office

## Lista de luminarias

Φ <sub>total</sub>	P <sub>total</sub>	Rendimiento lumínico
14392 lm	118,0 W	122,0 lm/W

Un.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		SM400C LED365/840 DC POE W60L60	29,5 W	3598 lm	122,0 lm/W



Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Office (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo

Planos útiles

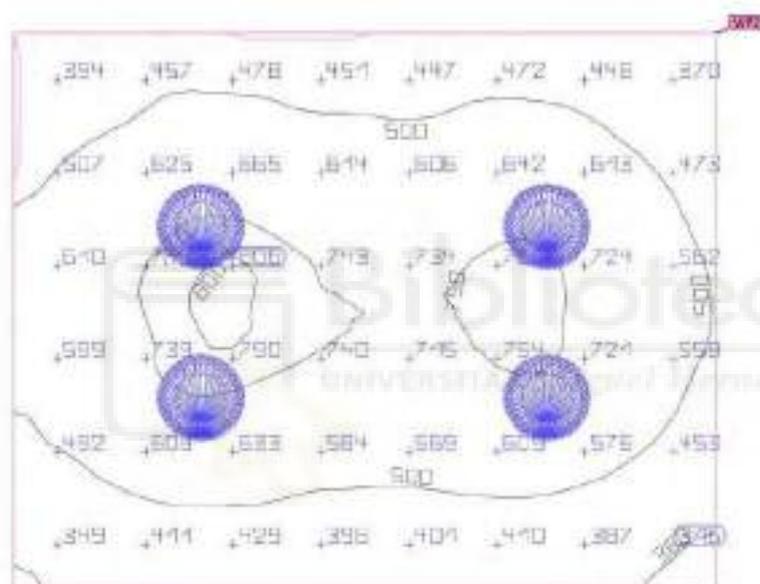
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>r</sub>	g <sub>a</sub>	Índice
Plano Útil (Office) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	564 lx (≥ 500 lx) ✓	250 lx	812 lx	0,44	0,31	WF2

Perfil de uso: Corrección DIALux predefinida, estándar oficina



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Office (Escena de luz 1)

**Plano útil (Office)**

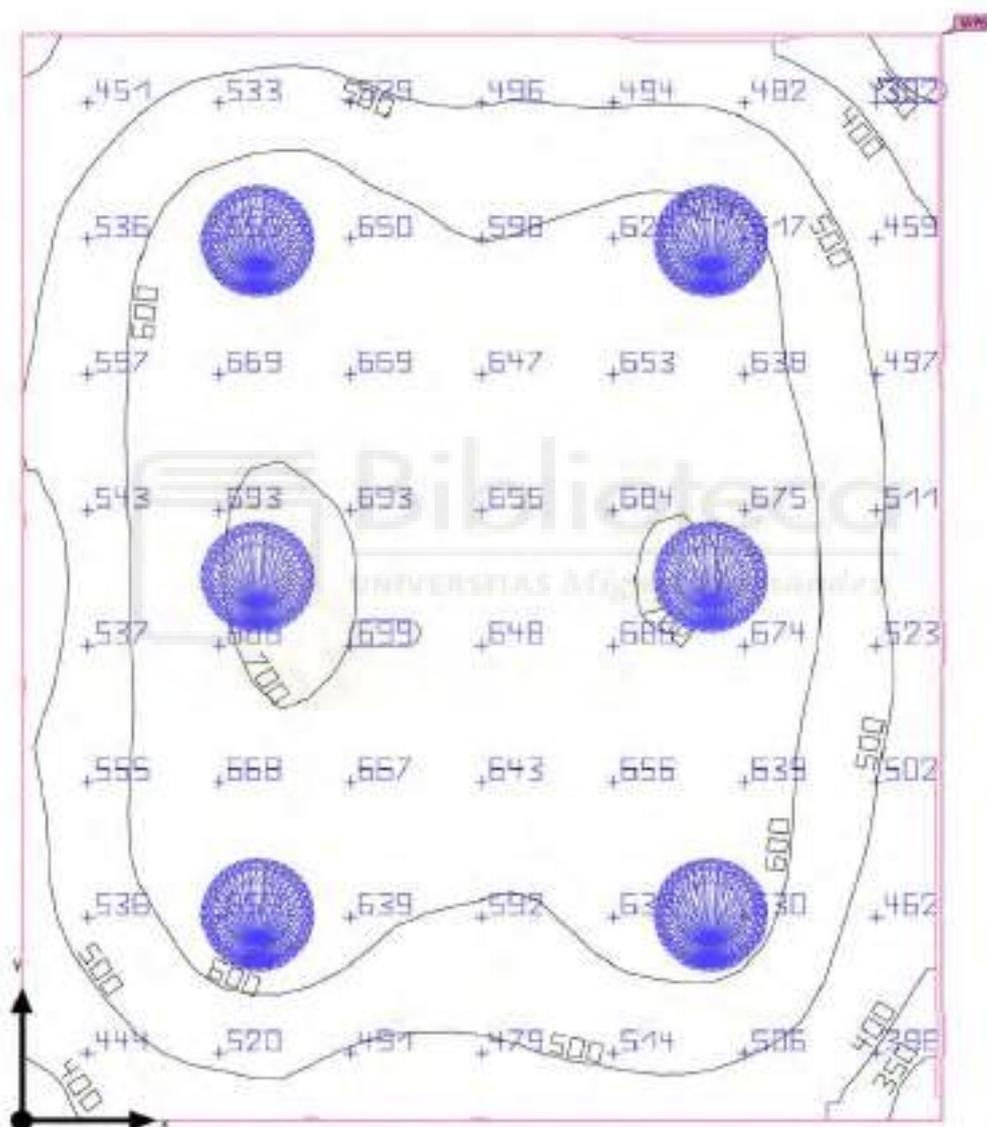


Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>r</sub>	g <sub>s</sub>	Índice
Plano útil (Office)	564 lx	250 lx	812 lx	0.44	0.31	WP2
Iluminancia perpendicular (Aceptativamente)	(≥ 500 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Configuración DIALux (predeterminada, Escena 01) (Office)

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Oficina Recibidor (Escena de luz 1)

### Resumen



Basa: 28.30 m<sup>2</sup> | Grado de reflexión: Techo: 68.3 %, Paredes: 80.4 %, Suelo: 18.5 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.700 m | Altura de montaje: 2.650 m

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Oficina Recibidor (Escena de luz 1)

**Resumen**

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	Espesor lámpara	580 lx	≥ 500 lx	✓	WP6
	di	0.53	-	-	WP6
Valores de consumo	Consumo	[370 - 490] kWh/a	máx. 1000 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.25 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.08 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Perfil de luz: Configuración DIALux (predefinida, Escena de luz 1)

Lista de luminarias

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	∅	Rendimiento lumínico
6	Philips		SM400C LED365/840 OC POE W60L60	29.5 W	3598 lm	122.0 lm/W

Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - Oficina Recibidor

**Lista de luminarias**

Φ <sub>total</sub>	P <sub>total</sub>	Rendimiento lumínico
21588 lm	177.0 W	122.0 lm/W

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	∅	Rendimiento lumínico
6	Philips		SM400C LED365/840 OC POE W60L60	29.5 W	3598 lm	122.0 lm/W



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Oficina Recibidor (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo

Planos útiles

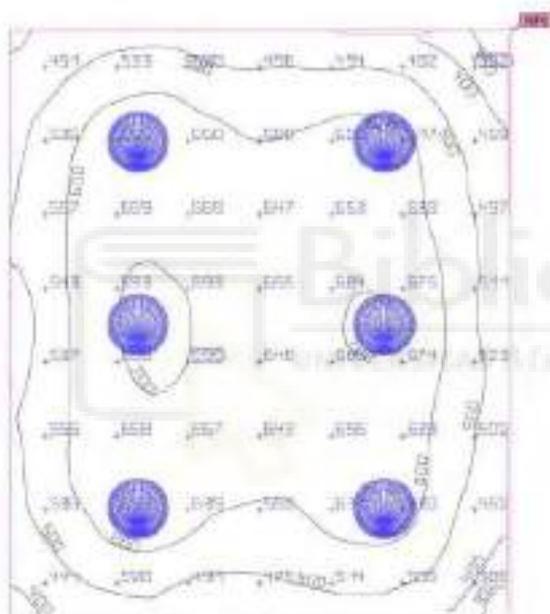
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>v</sub>	g <sub>a</sub>	Índice
Plano útil (Oficina Recibidor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	580 lx (≥ 500 lx) ✓	306 lx	725 lx	0.53	0.42	WPC

Perfil de luz: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (Oficina)



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Oficina Recibidor (Escena de luz 1)

**Plano útil (Oficina Recibidor)**



Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Oficina Recibidor) Iluminancia perpendicular (Afectivamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	580 lx ≥ 500 lx ✓	306 lx	729 lx	0.53	0.42	WPG

Perfil de uso: Configuración DIALux predefinizada, Ofiñdas oficina



# ANEJO 7

# CÁLCULO ALUMBRADO DE EMERGENCIA



# ÍNDICE

1.- CÁLCULO ALUMBRADO DE EMERGENCIA .....	537
---	-----



## 1.- CÁLCULO ALUMBRADO DE EMERGENCIA

### Objetivos luminicos

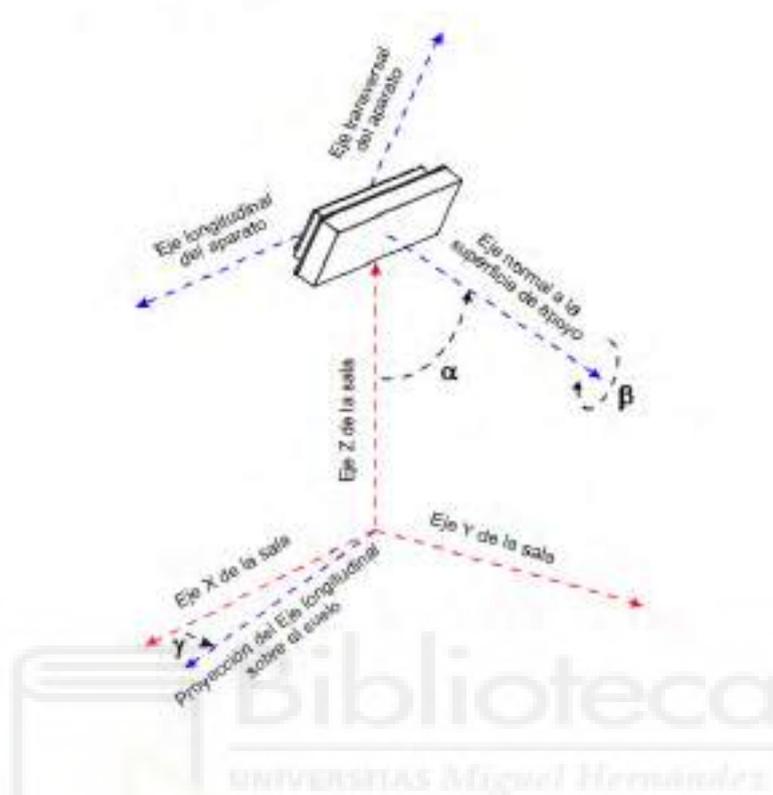
Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

**Cálculos realizados según norma \*:** CTE

**Puntos de seguridad:** Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h). La iluminancia puede ser horizontal o vertical según exija norma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo gamma de orientación de la superficie en el plano.

**Nota:** DAISALLUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

## Definición de ejes y ángulos



- $\gamma$  : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.
- $\alpha$  : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- $\beta$  : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de anclaje.



## Puesta en marcha de la instalación

El concepto "Puesta en Marcha" incluye:

- Curso de instalación del sistema orientado a la empresa Instaladora.
- Configuración del sistema (identificación de cada emergencia por su número de serie y adecuación del software).
- Puesta en marcha del sistema incluyendo: conexión del ordenador si lo hubiere, emisión de un informe del estado de la instalación.
- Didáctica a los Responsables de Mantenimiento de la instalación.

**La Puesta en Marcha se llevará a cabo siempre y cuando se haya realizado y enviado a Daisalux el chequeo previo a la puesta en marcha.**

### Recomendaciones de uso de material para una instalación eficaz

-Con objeto de asegurar una conexión correcta de las emergencias, así como para favorecer una rápida puesta en marcha, se recomienda utilizar el cable BUS-TAM (Daisalux) para el bus de comunicación (entre emergencias-central TEV). Formado por un cable de 0,6/1KV de un color fácil de identificar en la instalación (azul) que contiene dos hilos de 1.5mm<sup>2</sup> de sección (rojo y blanco). Apto para utilizar en locales de pública concurrencia, siendo no propagador del incendio, con baja emisión de humos y con opacidad reducida (libre de halógenos).

-Con objeto de favorecer una rápida puesta en marcha, así como para asegurar un correcto mantenimiento, si se utilizan centrales de referencia TEV-500 o TEV-1000 se deben utilizar los seccionadores SBT-200 (con central TEV-200 no es necesario). Estos dispositivos permiten establecer un árbol de comunicación y detectar los siguientes fallos en el cableado del bus secundario: cortocircuitos, fugas, inversiones de polaridad y malos contactos. Se estima necesario el uso de un SBT-200 por cada 50 luminarias. El número exacto puede variar dependiendo del diseño de la instalación.

### Conexión de las centrales TEV a un ordenador central

Es necesaria la conexión de las centrales TEV a un ordenador personal, de manera que se facilite la puesta en marcha y se pueda aprovechar toda la potencia del sistema en trabajos de mantenimiento. Para facilitar la comunicación las centrales TEV disponen de dos salidas: RS-232 y Ethernet.

No se necesita ningún equipamiento externo para la comunicación, a excepción de los cables de conexión.





Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		°			
		x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$
1	HYDRA LD 3P7	0.11	12.97	2.50	-90	90	0
2	HYDRA LD 3P7	0.14	4.15	2.50	-90	90	0
3	HYDRA LD 3P7	0.20	20.22	2.50	-90	90	0
4	HYDRA LD 3P7	3.12	24.85	2.50	180	90	0
5	HYDRA LD 3P7	3.44	0.15	2.50	0	90	0
6	HYDRA LD 3P7	7.09	12.61	2.50	0	90	0
7	HYDRA LD 3P7	10.46	9.69	2.50	90	90	0
8	HYDRA LD 3P7	10.51	12.65	2.50	0	90	0
9	HYDRA LD 3P7	11.25	0.08	2.50	0	90	0
10	HYDRA LD 3P7	12.05	24.85	2.50	-180	90	0
11	HYDRA LD 3P7	13.15	16.70	2.50	-90	90	0
12	HYDRA LD 3P7	15.98	9.64	2.50	90	90	0
13	HYDRA LD 3P7	16.75	24.81	2.50	-180	90	0
14	HYDRA LD 3P7	17.24	0.16	2.50	0	90	0
15	HYDRA LD 3P7	18.87	16.70	2.50	-90	90	0
16	HYDRA LD 3P7	21.88	9.64	2.50	90	90	0
17	HYDRA LD 3P7	22.46	24.79	2.50	-180	90	0
18	HYDRA LD 3P7	22.54	0.19	2.50	0	90	0



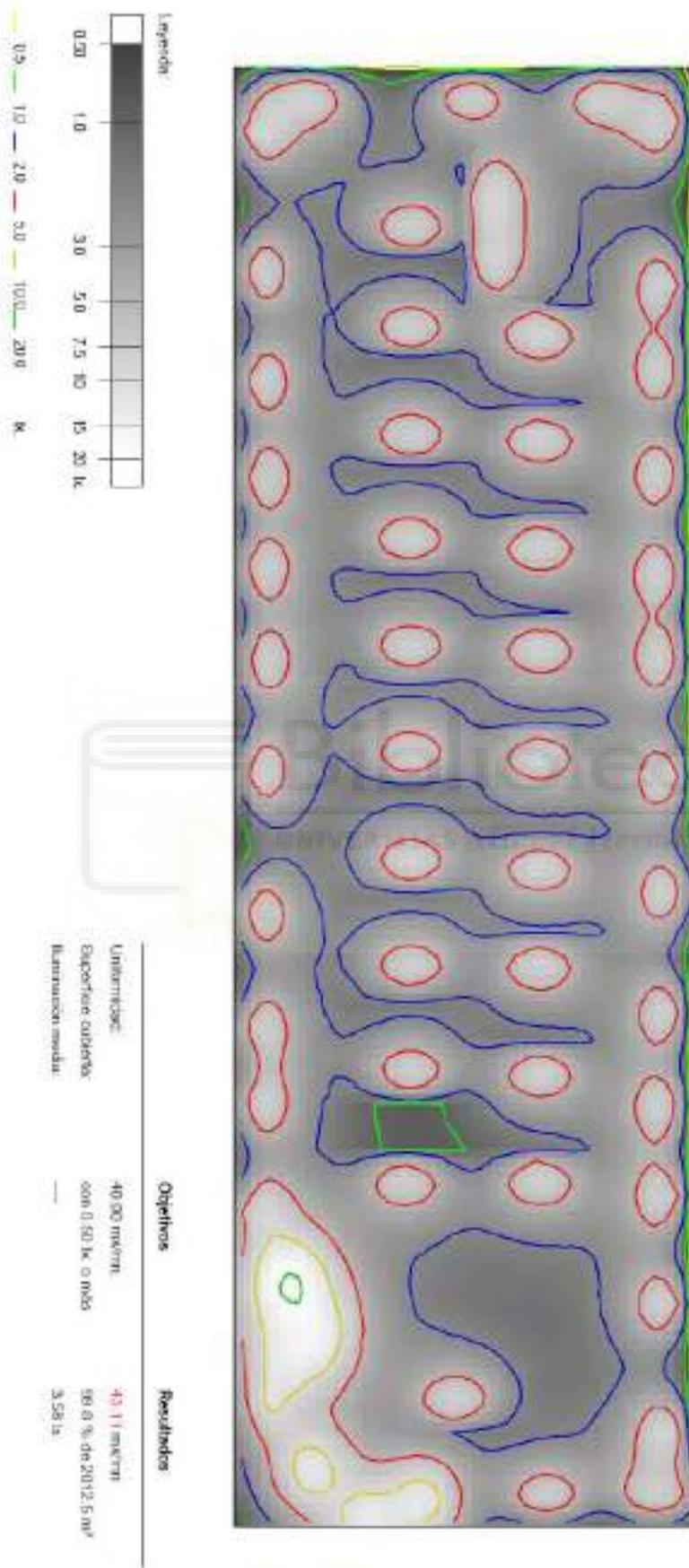
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		°			
		x	y	h	γ	α	β
19	HYDRA LD 3P7	24.77	16.70	2.50	-90	90	0
20	HYDRA LD 3P7	27.58	0.16	2.50	0	90	0
21	HYDRA LD 3P7	27.63	9.58	2.50	90	90	0
22	HYDRA LD 3P7	27.90	24.60	2.50	-180	90	0
23	HYDRA LD 3P7	30.42	16.70	2.50	-90	90	0
24	HYDRA LD 3P7	32.54	24.81	2.50	-180	90	0
25	HYDRA LD 3P7	32.66	0.25	2.50	0	90	0
26	HYDRA LD 3P7	33.50	9.64	2.50	90	90	0
27	HYDRA LD 3P7	36.32	16.70	2.50	-90	90	0
28	HYDRA LD 3P7	38.71	0.15	2.50	0	90	0
29	HYDRA LD 3P7	39.11	24.89	2.50	-180	90	0
30	HYDRA LD 3P7	39.34	9.64	2.50	90	90	0
31	HYDRA LD 3P7	42.42	16.70	2.50	-90	90	0
32	HYDRA LD 3P7	45.24	9.64	2.50	90	90	0
33	HYDRA LD 3P7	45.40	25.01	2.50	-180	90	0
34	HYDRA LD 3P7	46.57	0.09	2.50	0	90	0
35	HYDRA LD 3P7	47.87	16.70	2.50	-90	90	0
36	HYDRA LD 3P7	51.08	9.64	2.50	90	90	0



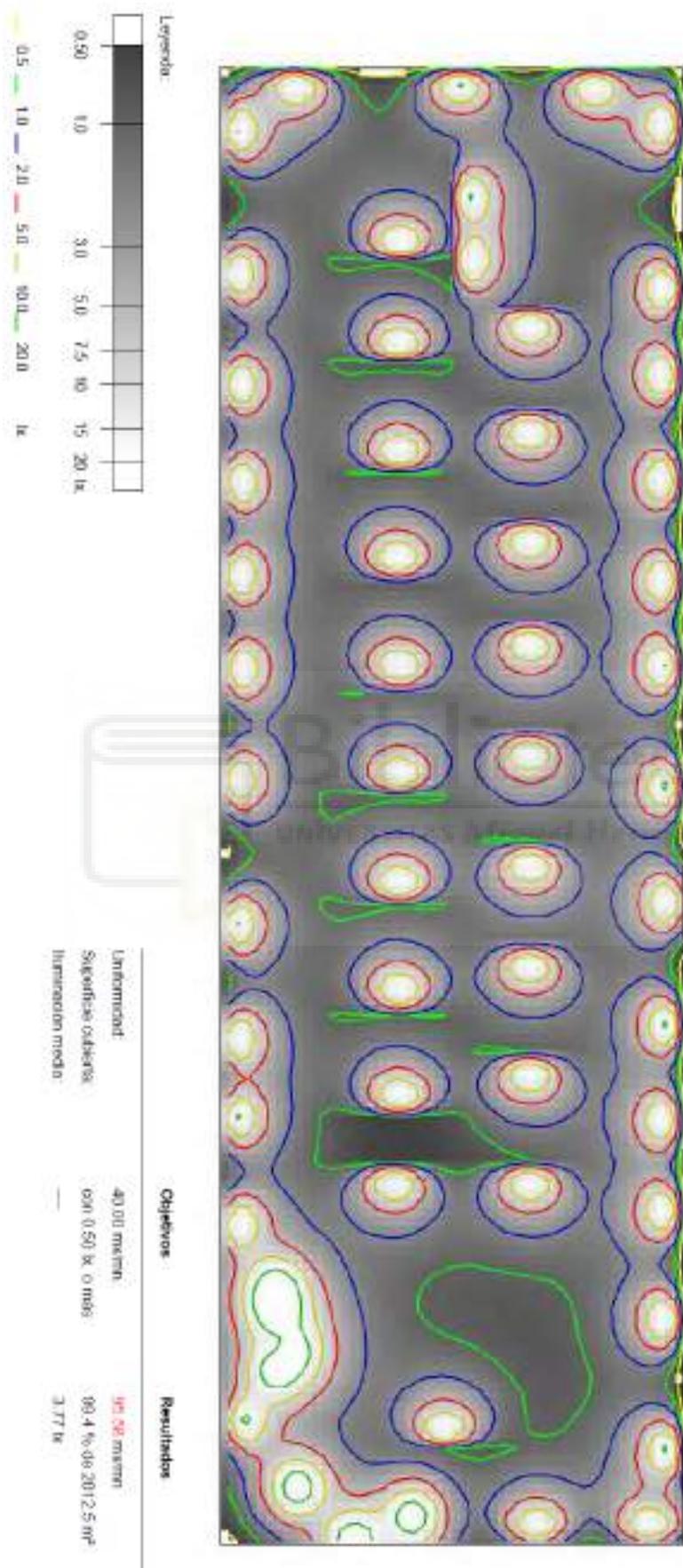
N°	Referencia	Coordenadas					
		m.		°			
		x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$
37	HYDRA LD 3P7	52.06	24.95	2.50	-180	90	0
38	HYDRA LD 3P7	52.79	0.11	2.50	0	90	0
39	HYDRA LD 3P7	53.78	16.70	2.50	-90	90	0
40	HYDRA LD 3P7	56.80	9.64	2.50	90	90	0
41	HYDRA LD 3P7	57.02	0.12	2.50	0	90	0
42	HYDRA LD 3P7	57.20	24.81	2.50	-180	90	0
43	HYDRA LD 3P7	59.68	16.70	2.50	-90	90	0
44	HYDRA LD 3P7	59.69	9.43	2.50	-90	90	0
45	HYDRA LD 3P7	62.13	24.83	2.50	-180	90	0
46	HYDRA LD 3P7	62.87	0.17	2.50	0	90	0
47	HYDRA LD 2P6 A	66.37	3.03	2.50	0	0	0
48	HYDRA LD 2P6 A	67.56	3.11	2.50	0	0	0
49	HYDRA LD 3P7	68.01	24.85	2.50	-180	90	0
50	HYDRA LD 3P7	69.72	3.36	2.50	0	90	0
51	HYDRA LD 2P6 A	70.77	3.10	2.50	0	0	0
52	HYDRA LD 3P7	73.47	0.48	2.50	0	90	0
53	HYDRA LD 3P7	74.85	12.11	2.50	90	90	0
54	HYDRA LD 3P7	75.16	24.97	2.50	-180	90	0

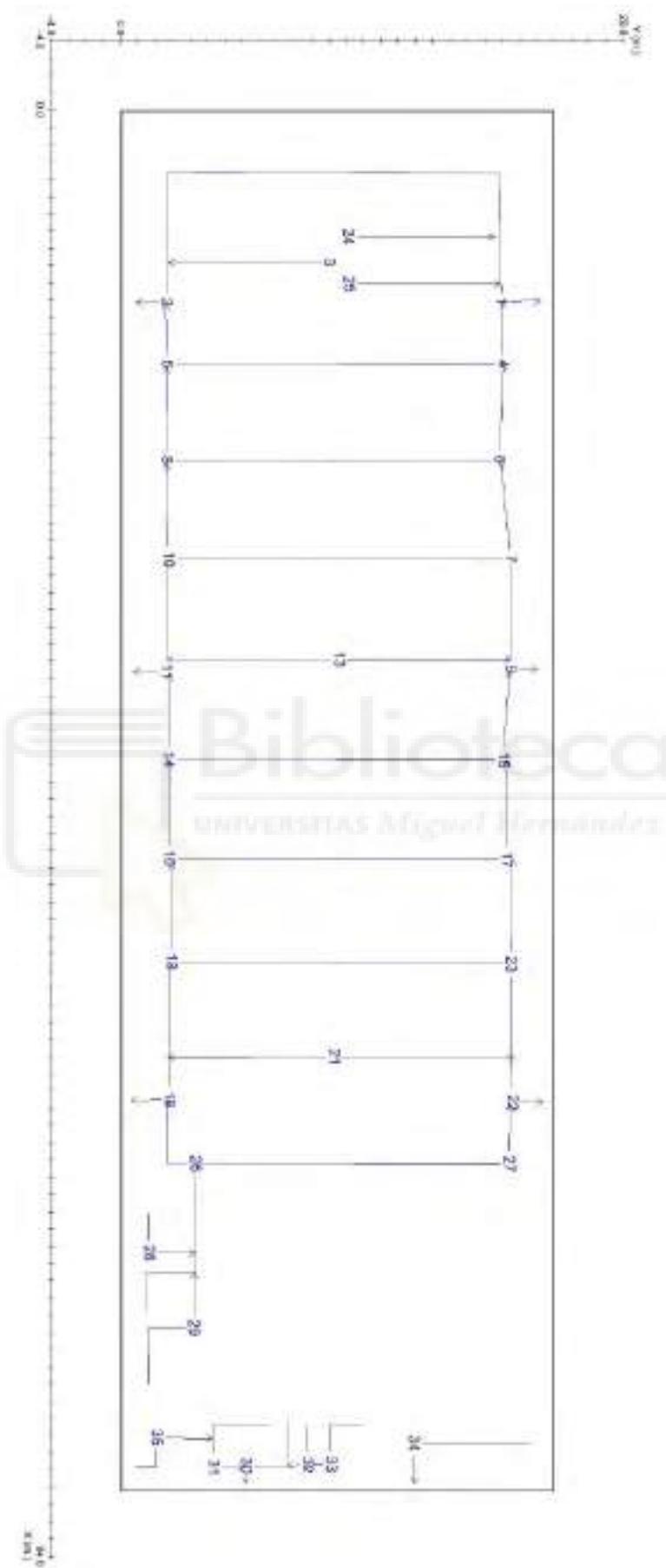
N°	Referencia	Coordenadas					
		m.		°			
		x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$
55	HYDRA LD 2P6 A	77.10	4.22	2.50	0	0	0
56	HYDRA LD 2P6 A	78.73	10.38	2.50	0	0	0
57	HYDRA LD 2P6 A	79.87	7.25	2.50	90	0	0
58	HYDRA LD 3P7	80.12	17.04	2.50	90	90	0
59	HYDRA LD 3P7	80.12	23.12	2.50	90	90	0

Tramas e isolux a 0,00 m.



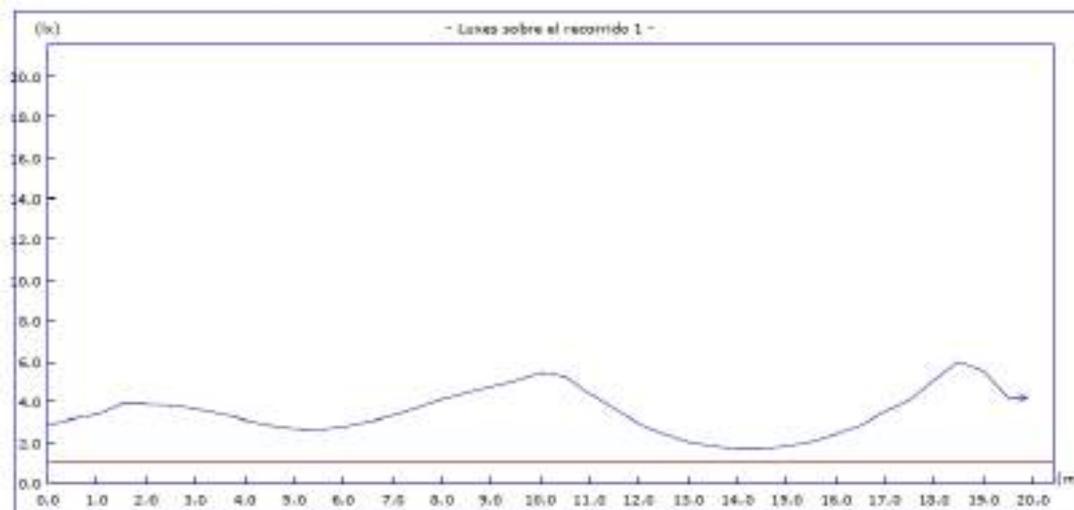
Tramas e isoclix a 1.00 m.







### Recorrido 1

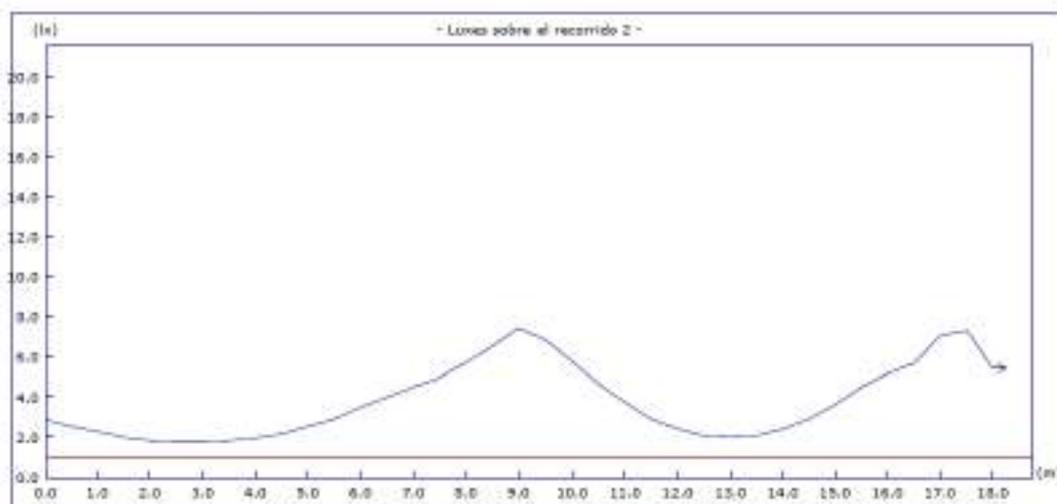


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.47 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.72 lx.
lx. máximos:	---	5.97 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. ó más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



## Recorrido 2

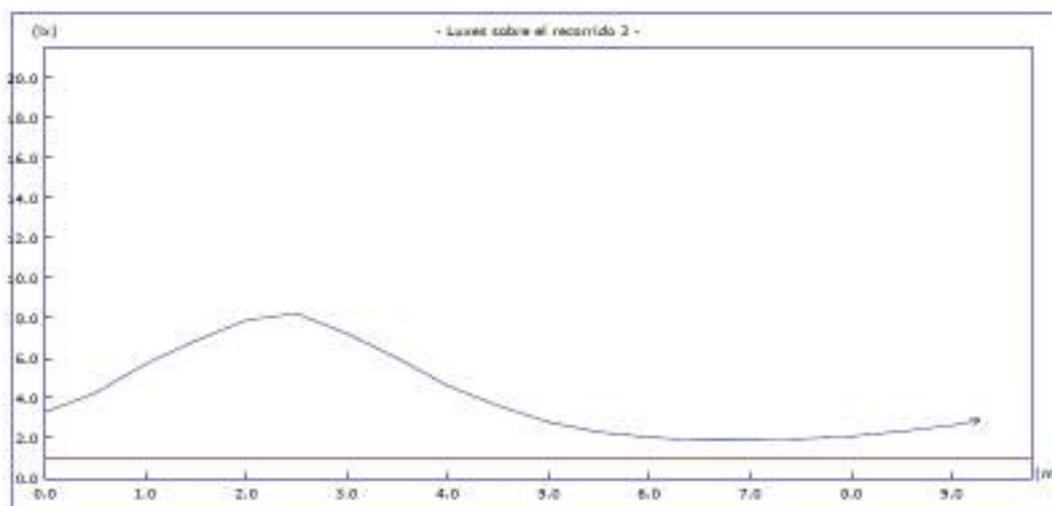


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.23 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.75 lx.
lx. máximos:	—	7.41 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 3**

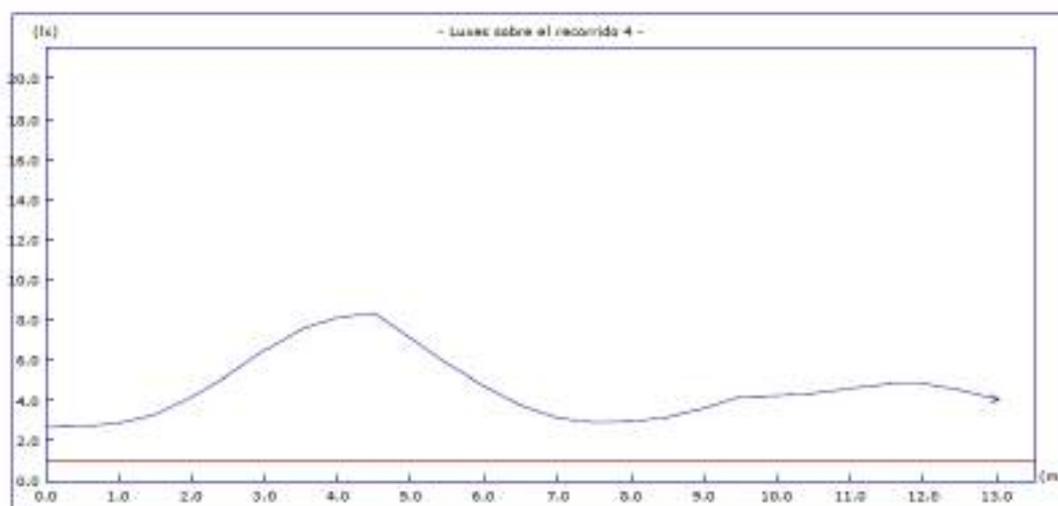


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.39 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.88 lx.
lx. máximos:	—	8.23 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



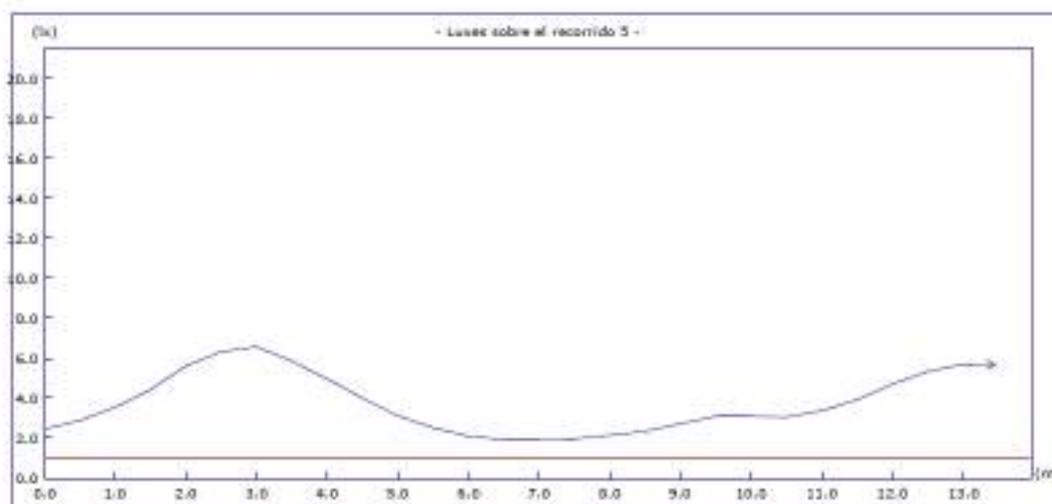
**Recorrido 4**



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.09 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.69 lx.
lx. máximos:	—	8.30 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

**Recorrido 5**

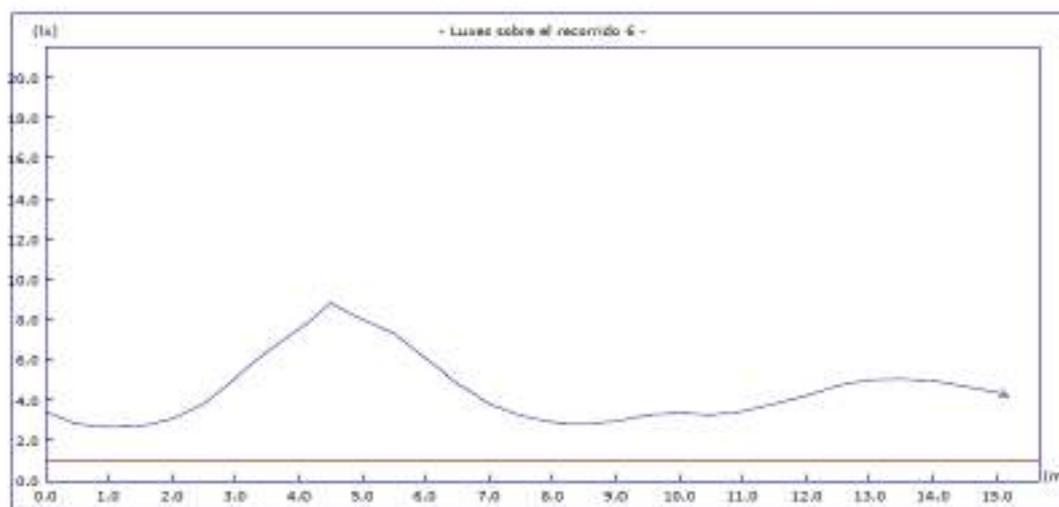


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.44 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.91 lx.
lx. máximos:	---	6.57 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



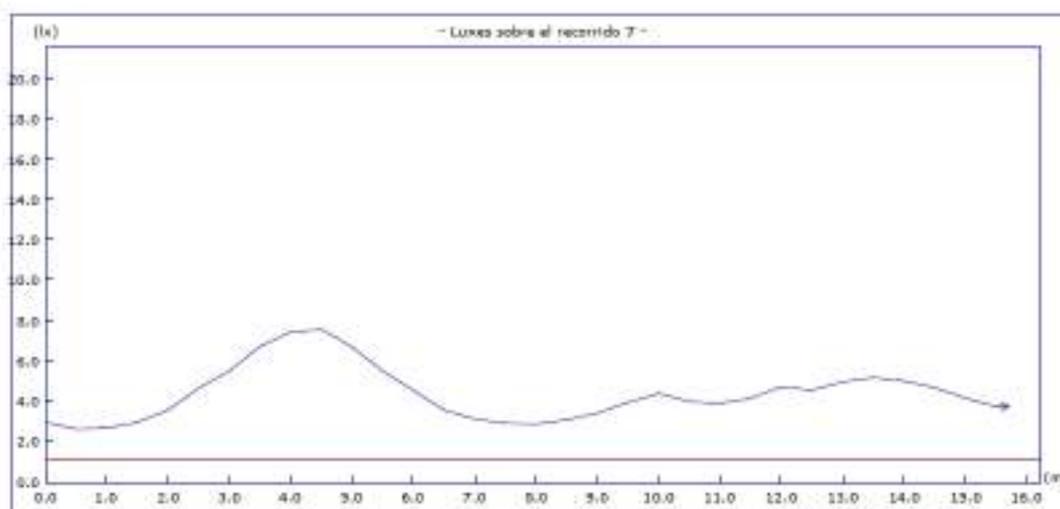
**Recorrido 6**



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.30 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.67 lx.
lx. máximos:	—	8.82 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

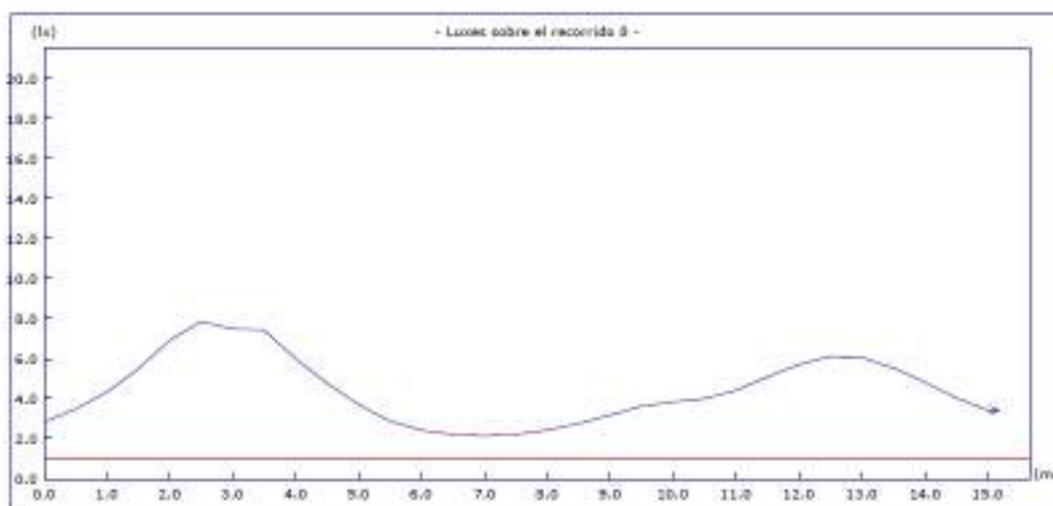
### Recorrido 7



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.92 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.60 lx.
lx. máximos:	—	7.58 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

**Recorrido 8**

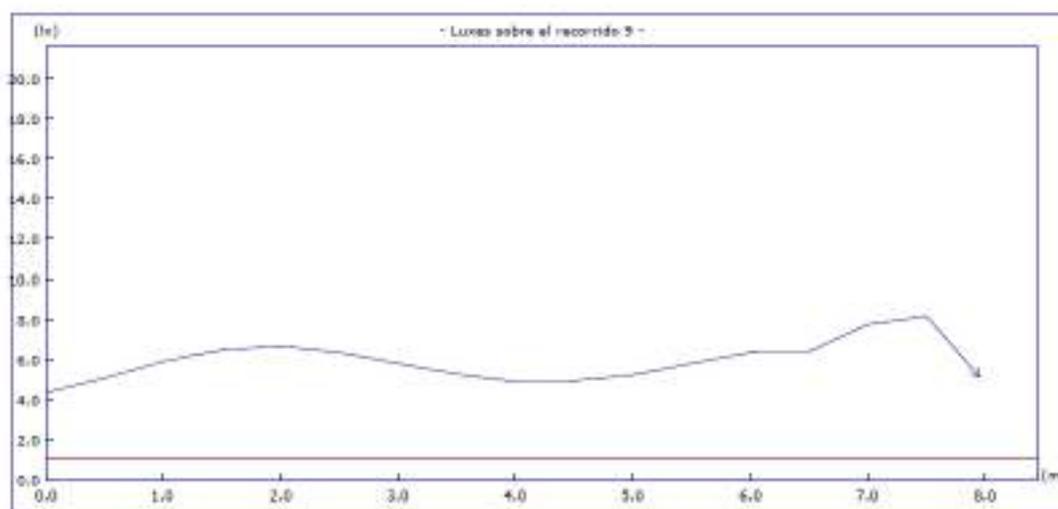


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.66 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.15 lx.
lx. máximos:	---	7.86 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 9**

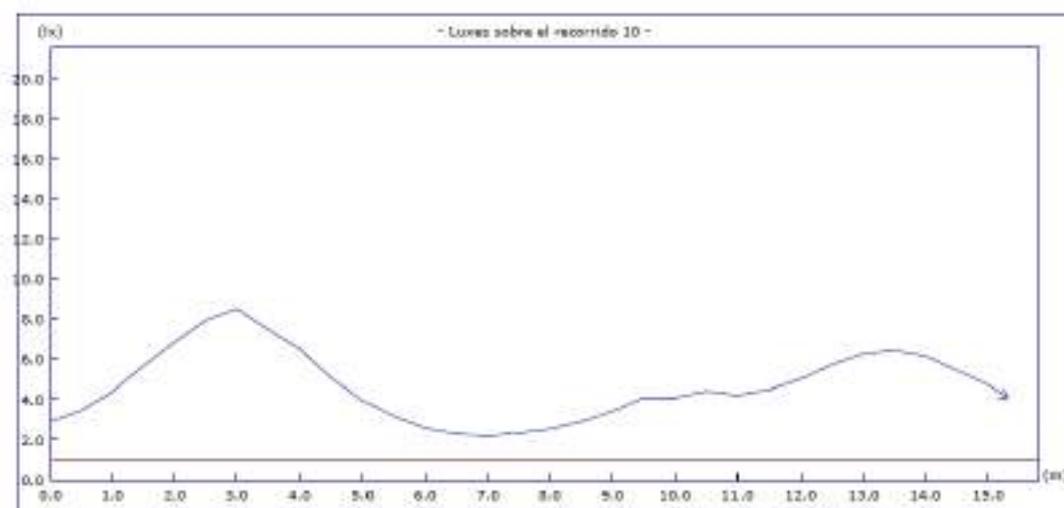


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.87 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.36 lx.
lx. máximos:	---	8.18 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



### Recorrido 10

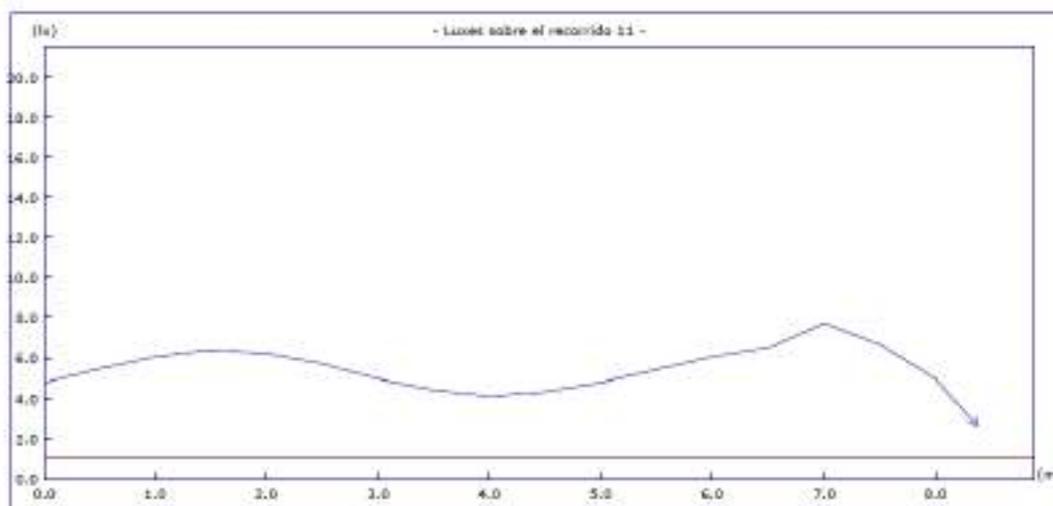


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.79 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.23 lx.
lx. máximos:	—	8.46 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



### Recorrido 11

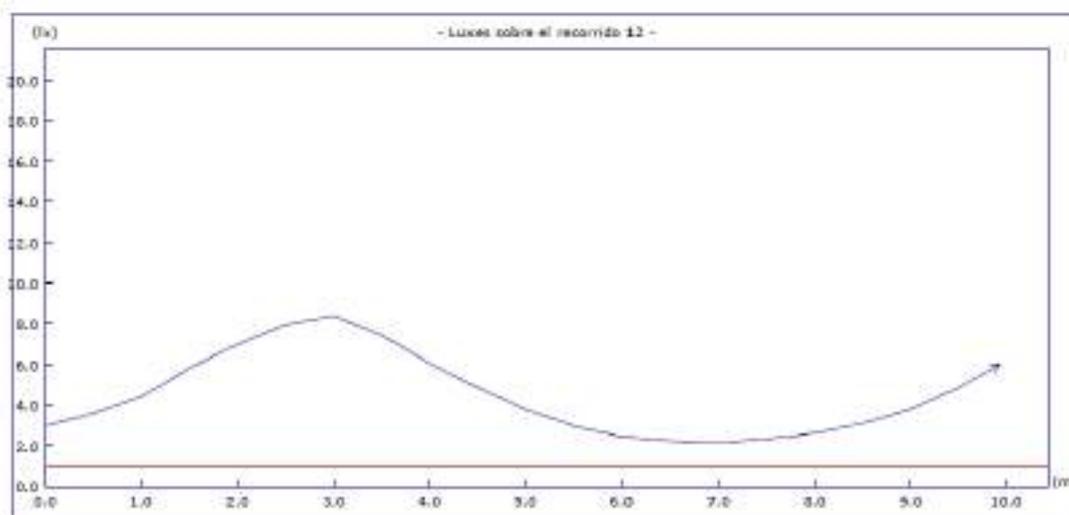


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/min	2.86 mx/min
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.68 lx.
lx. máximos:	---	7.67 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 12**

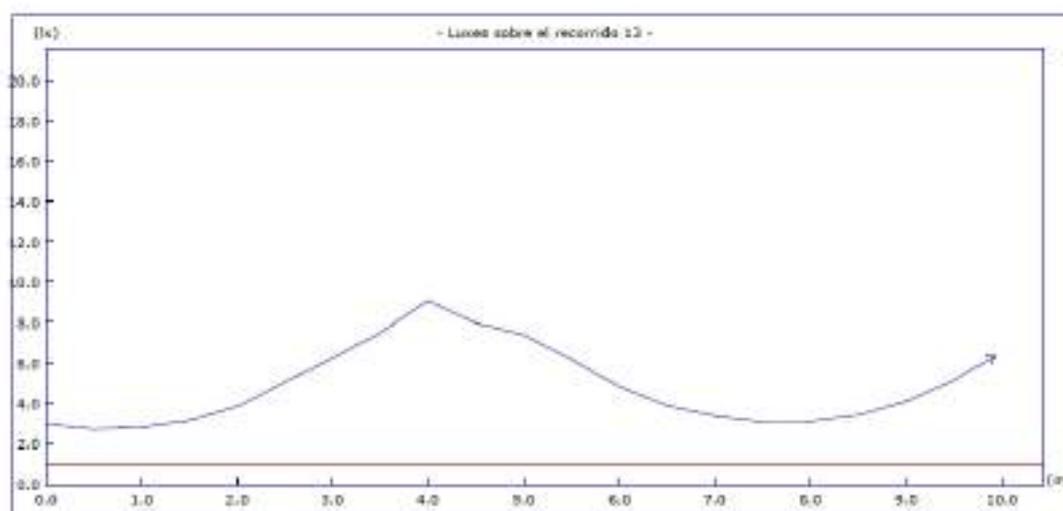


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.84 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.19 lx.
lx. máximos:	---	8.41 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



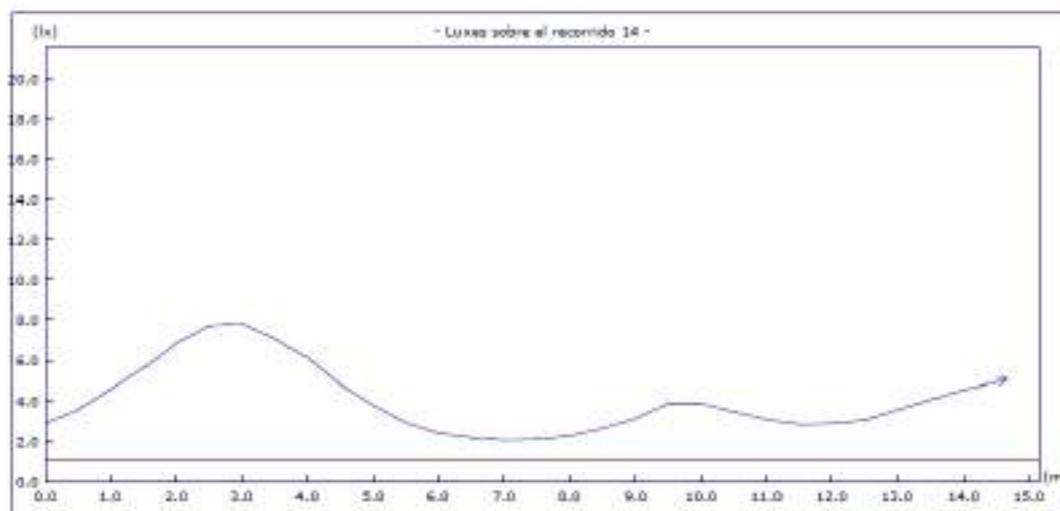
### Recorrido 13



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/min	3.35 mx/min
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.70 lx.
lx. máximos:	---	9.04 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más.	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

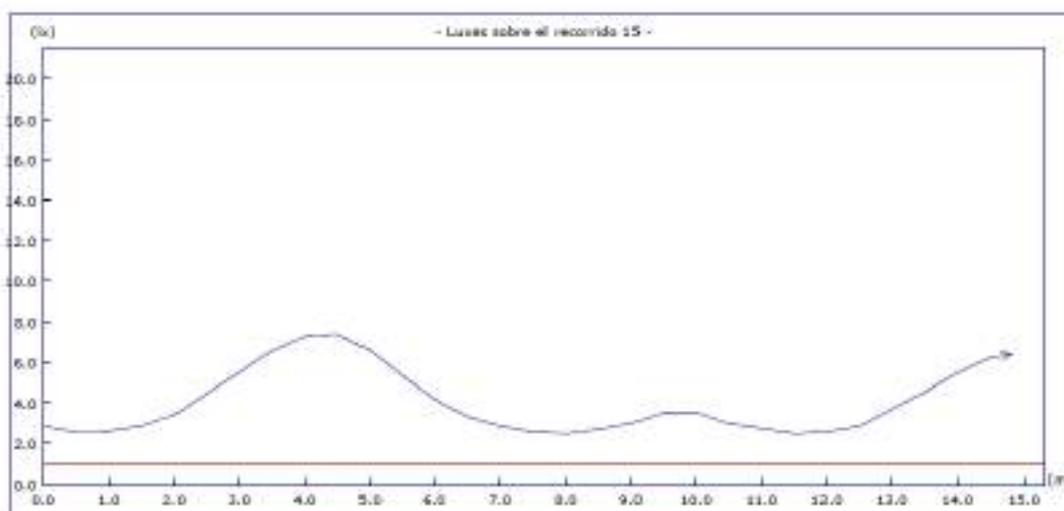
**Recorrido 14**



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.82 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.04 lx.
lx. máximos:	—	7.80 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 15

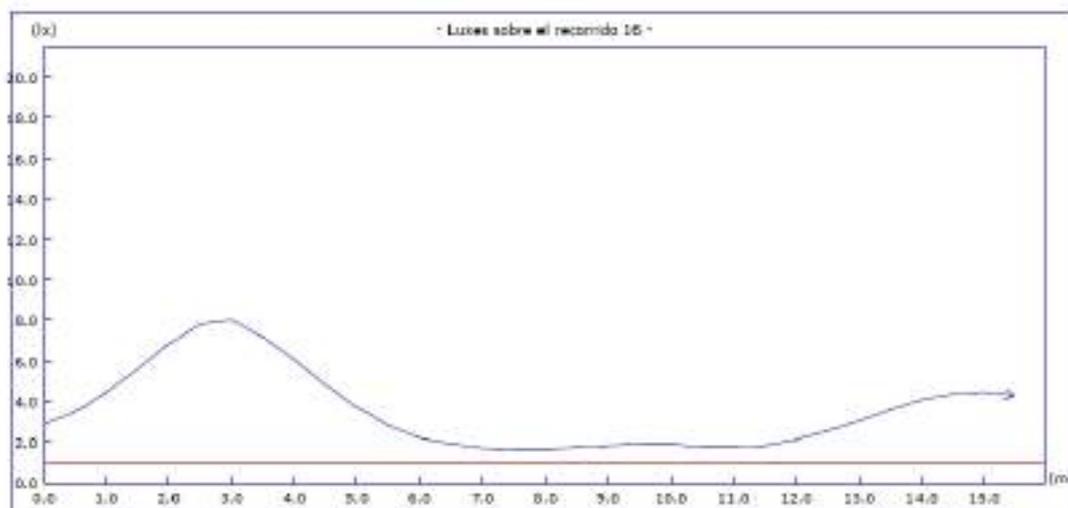


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.06 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.49 lx.
lx. máximos:	—	7.38 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 16**

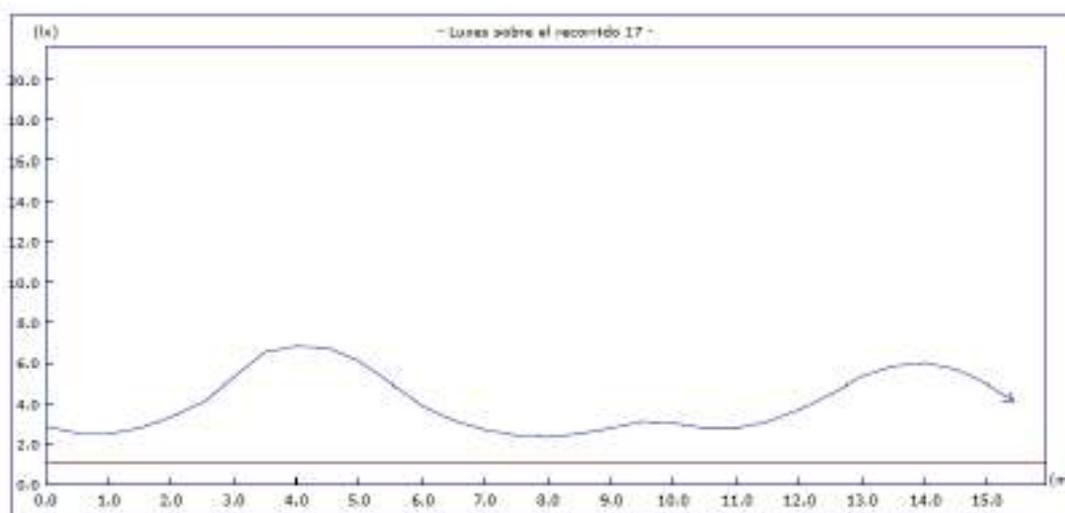


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.83 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.66 lx.
lx. máximos:	—	8.02 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 17**

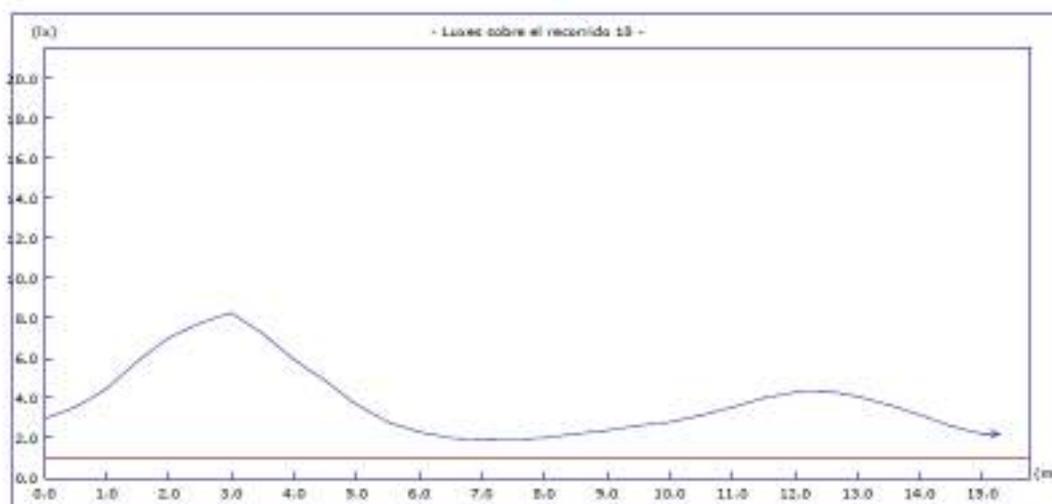


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.89 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.36 lx.
lx. máximos:	---	6.63 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 18**

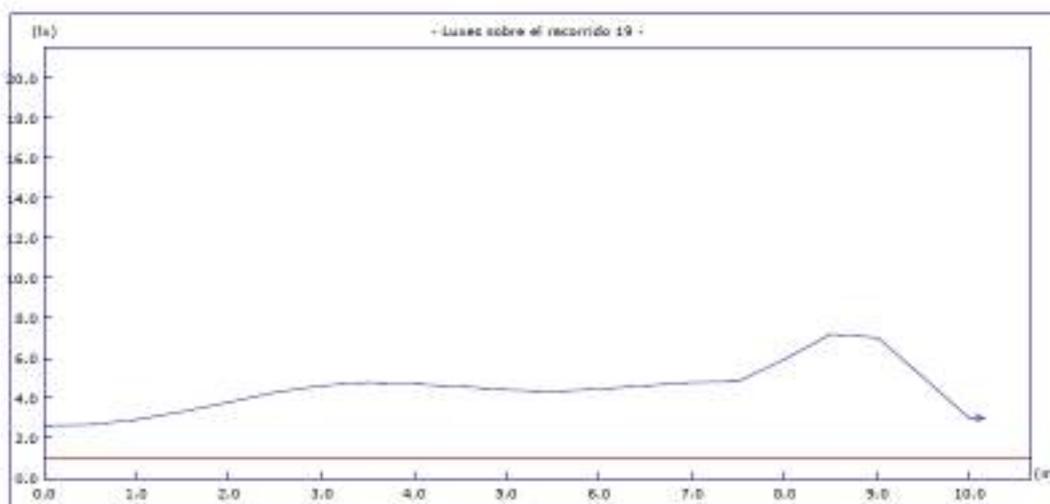


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.34 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.90 lx.
lx. máximos:	---	8.25 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 19**

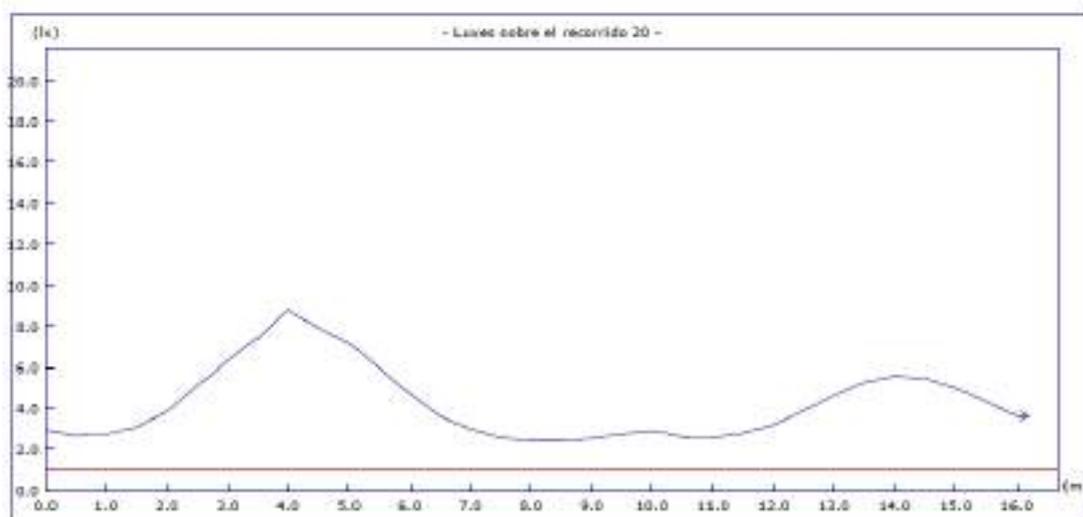


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.73 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.63 lx.
lx. máximos:	---	7.19 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 20**

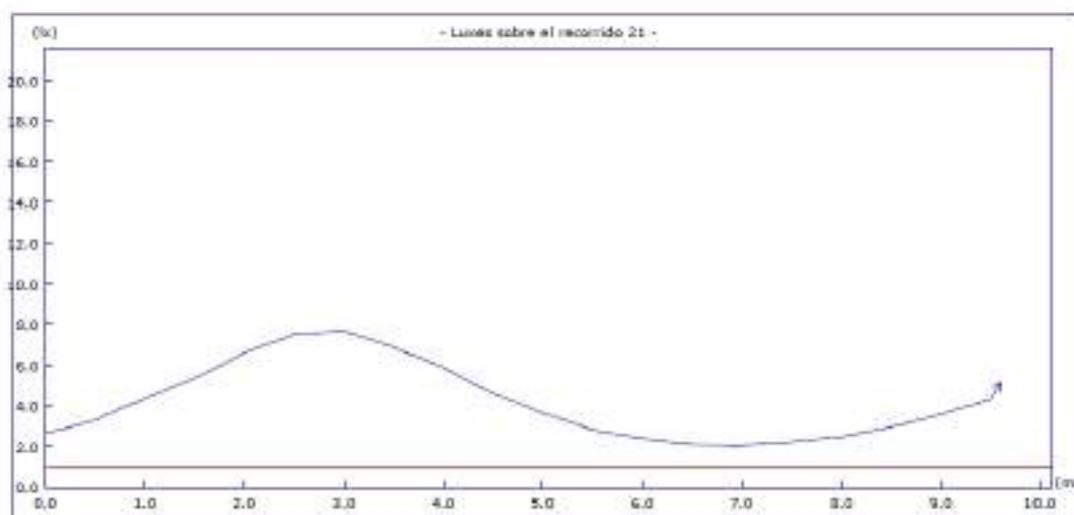


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.62 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.42 lx.
lx. máximos:	---	8.75 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



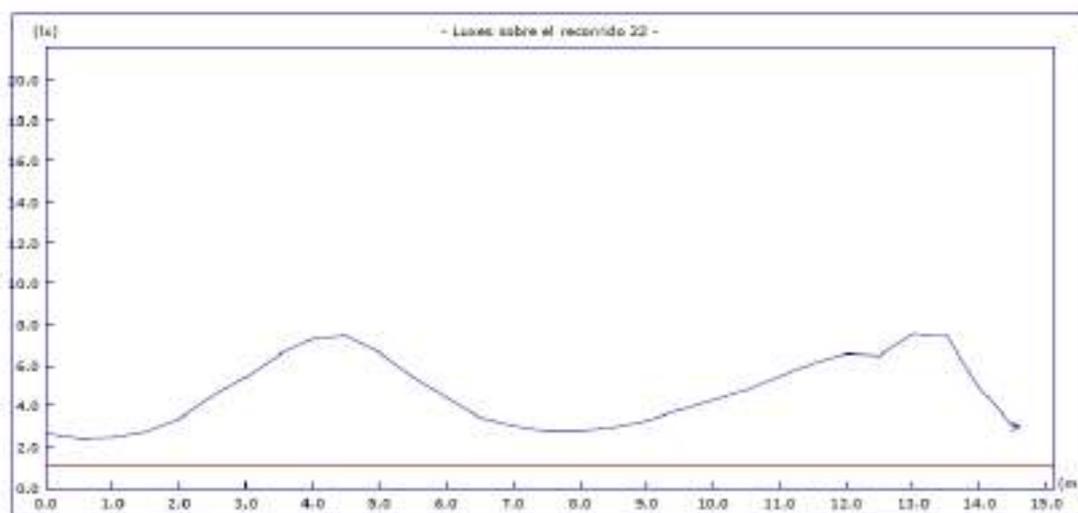
**Recorrido 21**



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.64 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.10 lx.
lx. máximos:	---	7.65 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

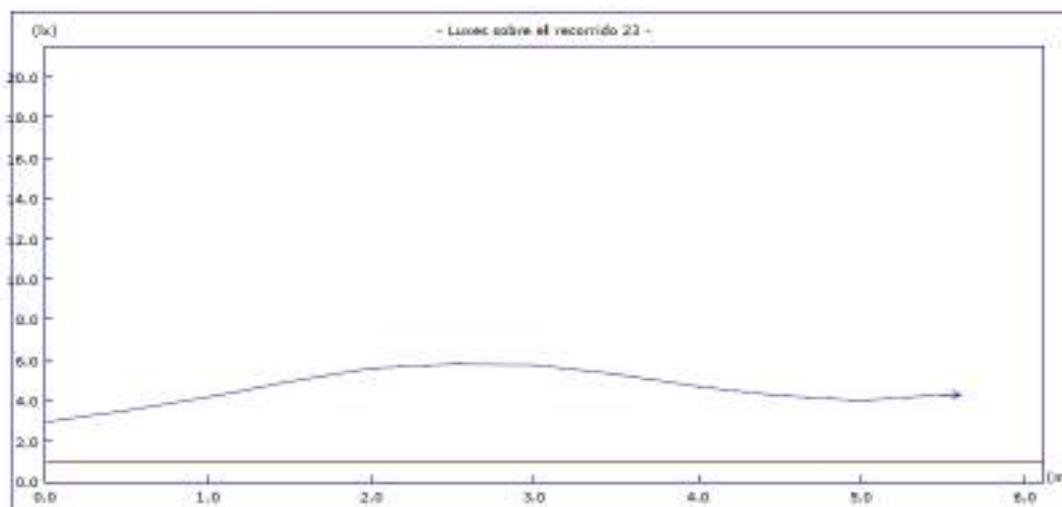
**Recorrido 22**



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/min	3.09 mx/min
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.44 lx.
lx. máximos:	—	7.53 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

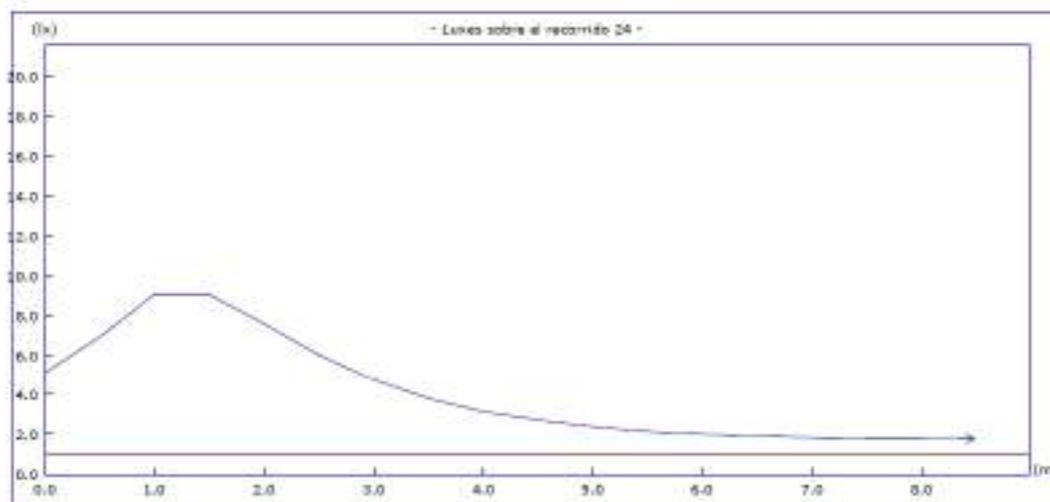
**Recorrido 23**



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/min	1.98 mx/min
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.94 lx.
lx. máximos:	—	5.82 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

**Recorrido 24**

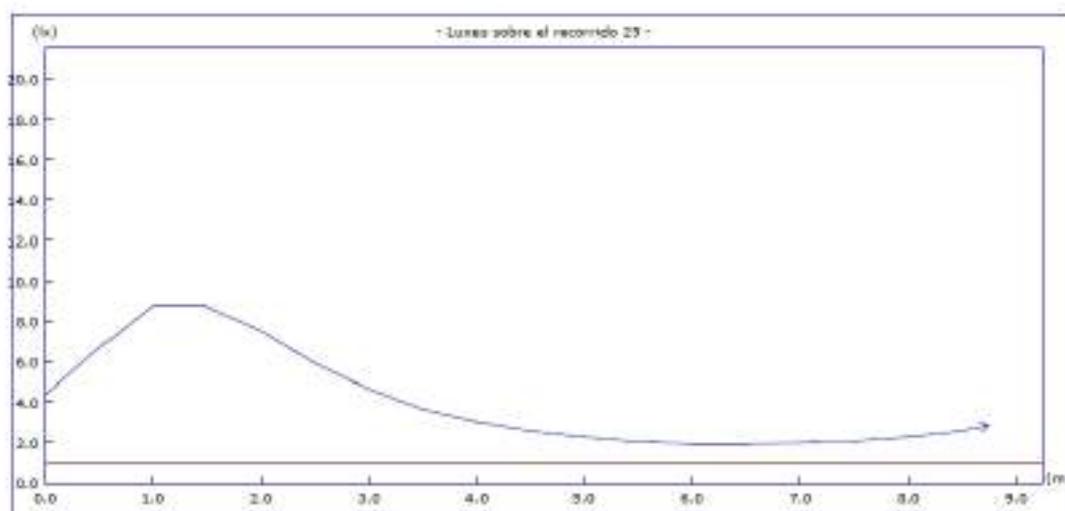


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	5.12 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.77 lx.
lx. máximos:	---	9.06 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 25**

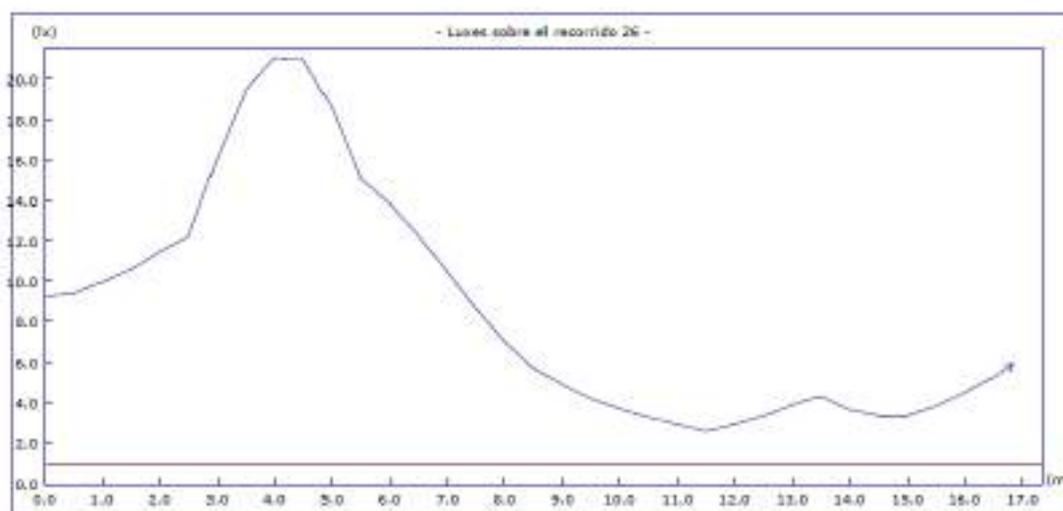


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.45 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.96 lx.
lx. máximos:	—	8.72 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



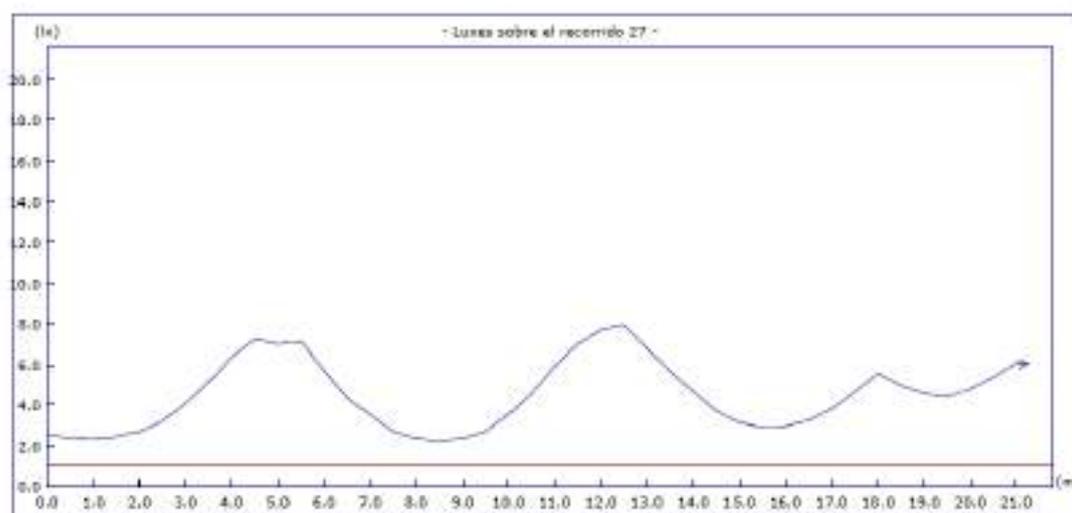
**Recorrido 26**



	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	8.10 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.60 lx.
lx. máximos:	—	21.05 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

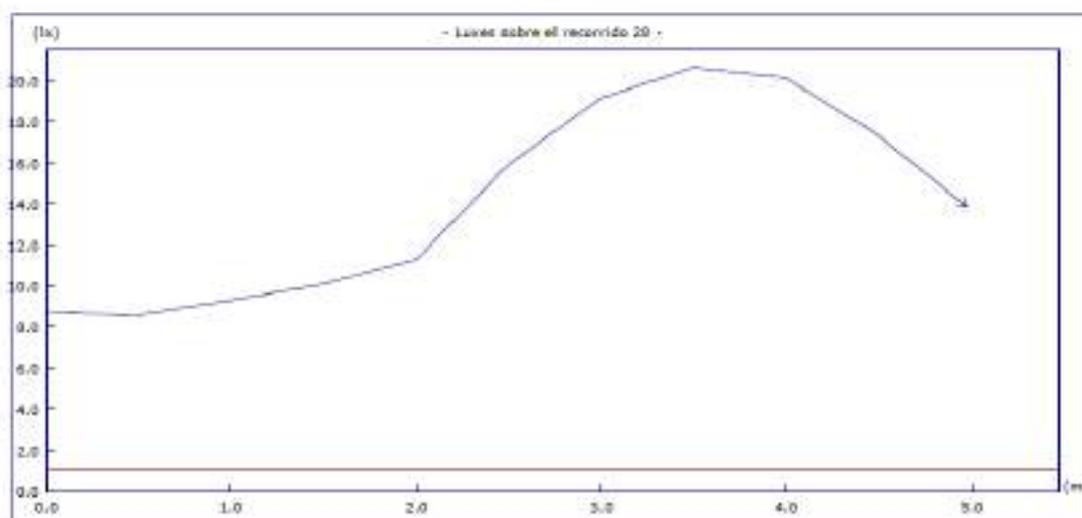
### Recorrido 27



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.52 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.25 lx.
lx. máximos:	---	7.93 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

**Recorrido 28**

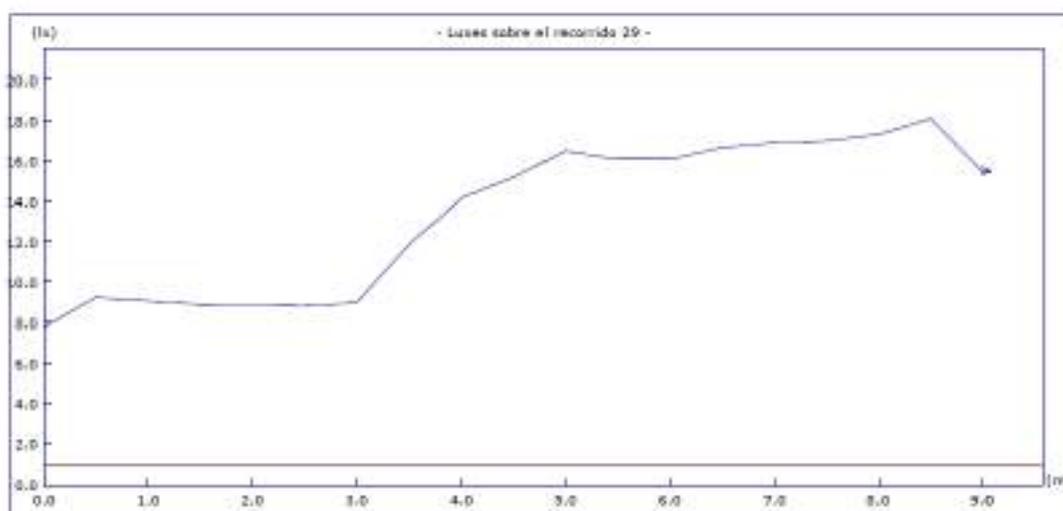


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.40 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	8.60 lx.
lx. máximos:	—	20.63 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más.	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 29**

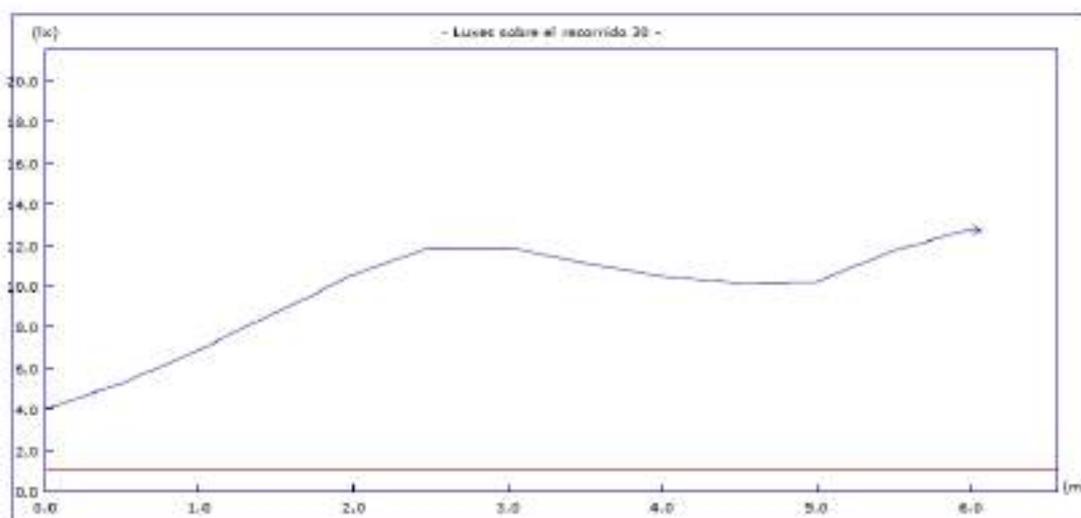


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.33 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	7.77 lx.
lx. máximos:	—	18.11 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 30**

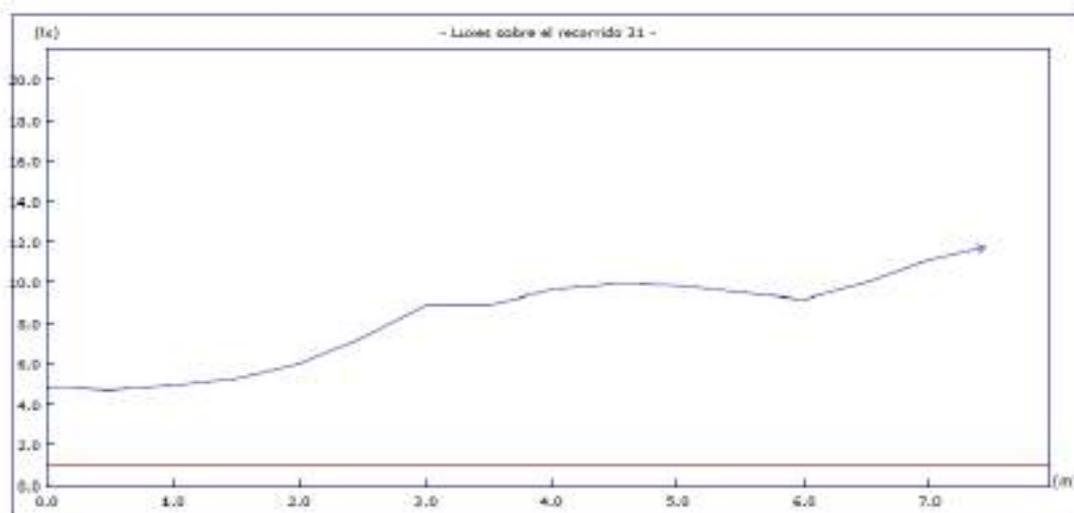


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.15 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.05 lx.
lx. máximos:	---	12.76 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



### Recorrido 31

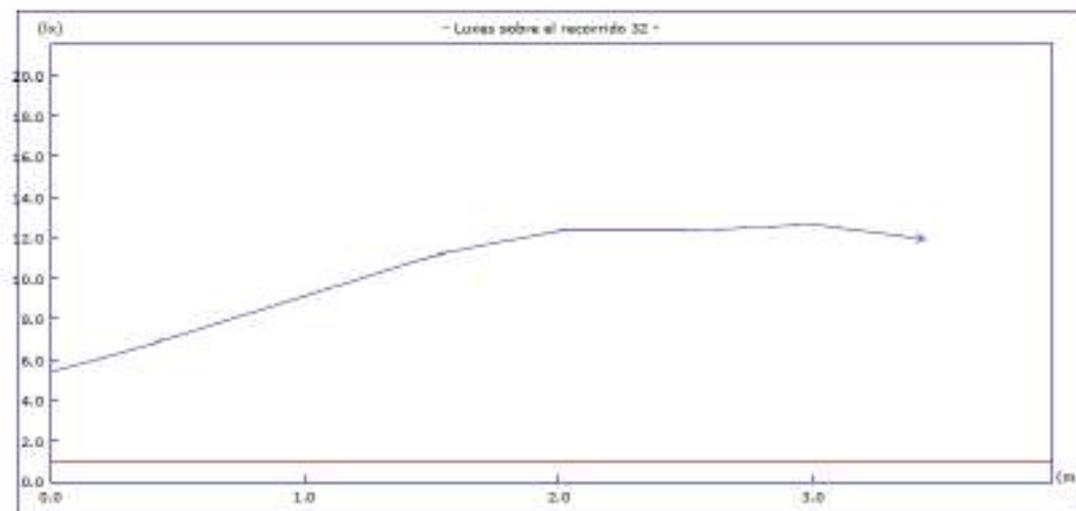


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.49 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.72 lx.
lx. máximos:	—	11.76 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 32**

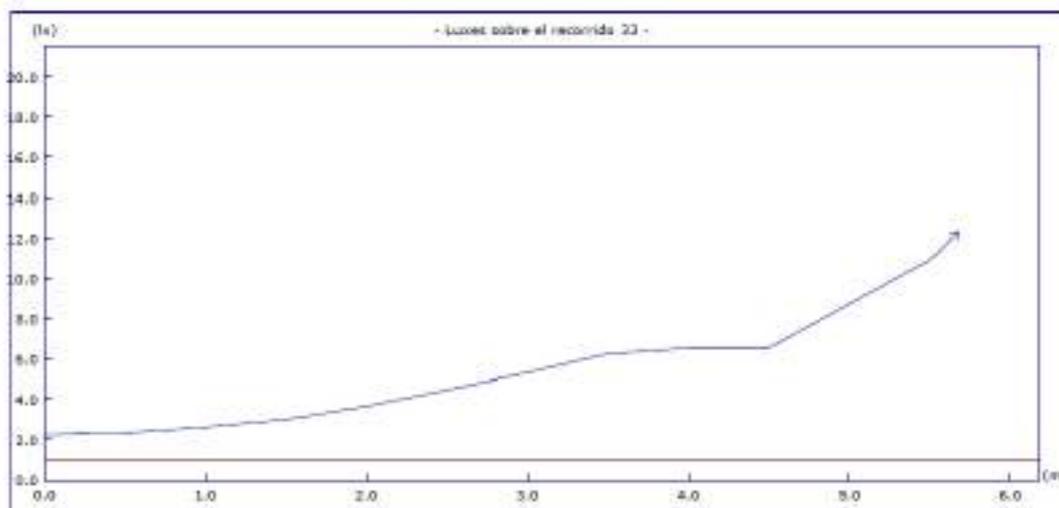


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.35 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.39 lx.
lx. máximos:	—	12.65 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 33**

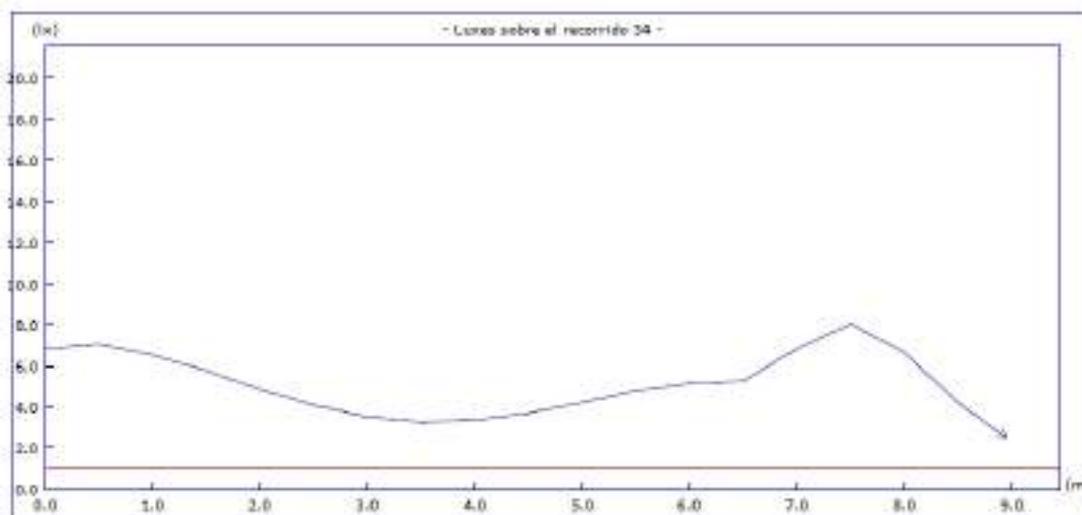


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	5.46 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.26 lx.
lx. máximos:	---	12.35 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 34**

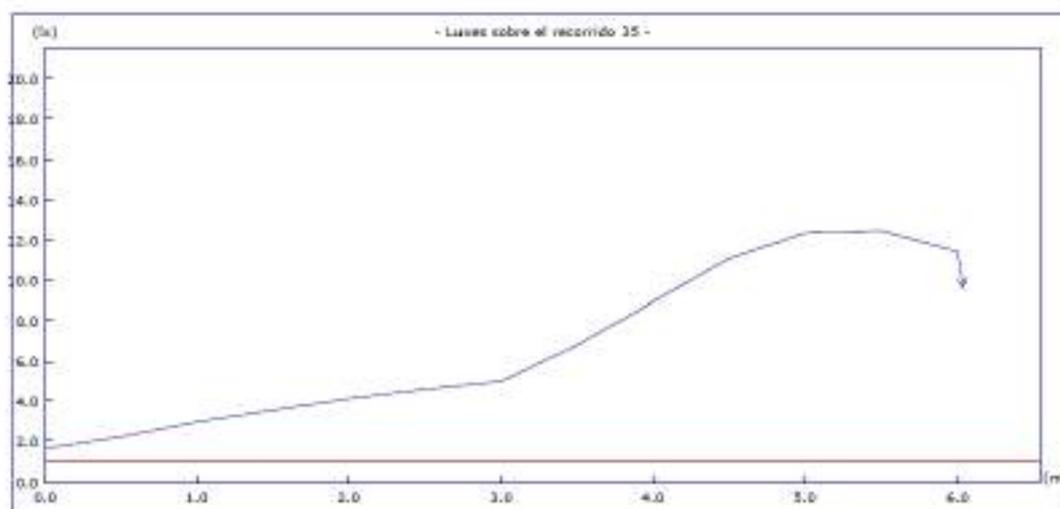


	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.23 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.50 lx.
lx. máximos:	—	8.07 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



**Recorrido 35**



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	7.55 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.65 lx.
lx. máximos:	—	12.45 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.



Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	°		
1	11.88	0.62	1.20	-	5.00	14.61 (H)
2	12.14	0.72	1.20	-	5.00	12.34 (H)
3	12.31	0.66	1.20	-	5.00	8.79 (H)
4	0.44	12.96	1.20	-	5.00	17.96 (H)
5	11.95	24.54	1.20	-	5.00	13.75 (H)
6	12.24	24.54	1.20	-	5.00	12.37 (H)
7	12.51	24.54	1.20	-	5.00	10.79 (H)
8	22.49	24.43	1.20	-	5.00	15.19 (H)
9	32.00	24.55	1.20	-	5.00	9.47 (H)
10	33.40	24.41	1.20	-	5.00	8.33 (H)
11	33.22	24.52	1.20	-	5.00	8.54 (H)
12	22.53	0.49	1.20	-	5.00	13.31 (H)
13	31.88	0.57	1.20	-	5.00	7.53 (H)
14	33.33	0.55	1.20	-	5.00	9.11 (H)
15	33.26	0.80	1.20	-	5.00	15.44 (H)
16	46.60	0.74	1.20	-	5.00	28.37 (H)
17	46.76	24.43	1.20	-	5.00	5.31 (H)
18	56.82	24.43	1.20	-	5.00	14.55 (H)



Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	°		
19	56.82	0.54	1.20	-	5.00	16.10 (H)
20	57.99	0.63	1.20	-	5.00	8.92 (H)
21	58.13	0.71	1.20	-	5.00	8.07 (H)
22	58.55	24.09	1.20	-	5.00	6.39 (H)
23	58.25	24.21	1.20	-	5.00	8.87 (H)
24	69.91	3.47	1.20	-	5.00	31.03 (H)
25	70.28	1.78	1.20	-	5.00	11.10 (H)
26	69.46	3.47	1.20	-	5.00	24.39 (H)
27	74.51	12.09	1.20	-	5.00	14.72 (H)
28	79.63	16.00	1.20	-	5.00	7.62 (H)
29	79.58	22.84	1.20	-	5.00	18.98 (H)
30	79.63	6.18	1.20	-	5.00	17.16 (H)
31	79.67	5.57	1.20	-	5.00	8.03 (H)
32	73.84	0.62	1.20	-	5.00	8.39 (H)
33	74.50	11.85	1.20	-	5.00	14.47 (H)



**ANEJO 8**

**FICHAS TÉCNICAS DE LA  
INSTALACIÓN SOLAR  
FOTOVOLTAICA**



## ÍNDICE

1.-	FICHAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA .....	586
-----	--	-----



## 1.- FICHAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

### Smart String Inverter



#### Seguridad activa

Protección contra errores eléctricos activos con tecnología de IA



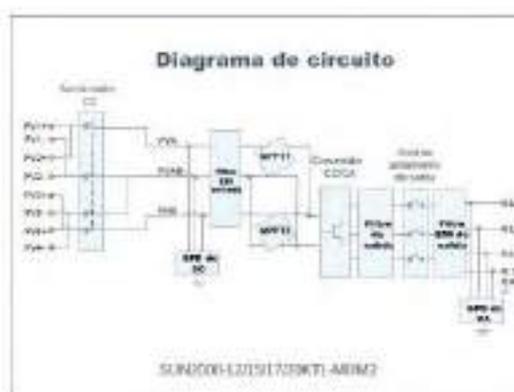
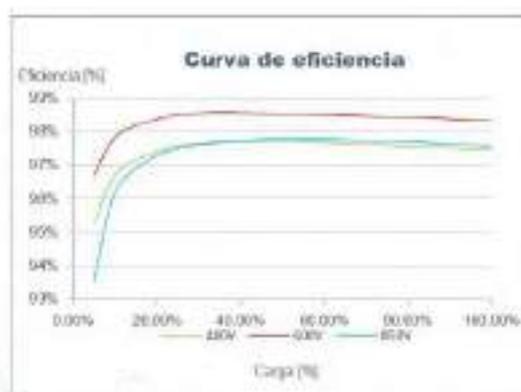
#### Mayor rendimiento

Hasta un 30 % más de energía con optimizadores



#### Comunicación flexible

WiFi, Field Effect, 4G, Comunicación Segurizada





SUN2000-12/15/17/20KTL-M2  
**Especificaciones técnicas**

Especificaciones técnicas	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
<b>Eficiencia</b>				
Mínima eficiencia	98.5%	98.6%	98.6%	98.6%
Eficiencia máxima ponderada	98.00%	98.37%	98.38%	98.30%
<b>Entrada</b>				
Potencia PV máxima de entrada <sup>1</sup>	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp
Tensión máxima de entrada <sup>2</sup>	1,000 V			
Rango de tensión de operación <sup>3</sup>	310 V ~ 950 V			
Tensión de arranque	350 V			
Tensión nominal de entrada	600 V			
Intensidad de entrada máxima por MPPT	22 A			
Intensidad de cortocircuito máxima	30 A			
Cantidad de MPPTs	2			
Cantidad máxima de entradas por MPPT	2			
<b>Salida</b>				
Conexión a red eléctrica	Tres fases			
Potencia nominal activa de CA	12,000 W	15,000 W	17,100 W	20,000 W
Máx. potencia aparente de CA	15,000 VA	18,500 VA	21,700 VA	25,000 VA
Tensión nominal de Salida	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Frecuencia nominal de salida de CA	50 Hz / 60 Hz			
Máx. intensidad de salida	20 A	25.2 A	28.5 A	33 A
Factor de potencia ajustable	0.8 capacitivo ~ 0.8 inductivo			
Máx. distorsión armónica total	< 3 %			
<b>Características y protecciones</b>				
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	SI			
Protección anti-clic	SI			
Protección contra sobretensión de CA	SI			
Protección contra sobrevoltaje de CA	SI			
Protección contra sobretensión de CA	SI			
Protección contra polaridad inversa CC	SI			
Protección contra descargas atmosféricas CC	SI			
Protección contra descargas atmosféricas CA	SI, Clase de protección TPO I compatible según EN / IEC 61643-11			
Monitorización de corriente residual	SI			
Protección contra fallas de sobrecalentamiento	SI			
Control del receptor Ripple	SI			
Recuperación integrada de FID <sup>4</sup>	SI			
<b>Datos generales</b>				
Rango de temperatura de operación	-25 ~ + 65 °C			
Humedad de operación máxima	0 % RH ~ 100% RH			
Altura de operación	0 ~ 4,000 m (limitación de la capacidad eléctrica a partir de los 2,000 m)			
Ventilación	Convección natural			
Panel de control	LED indicators / WiFi integrada + aplicación FusionSolar			
Comunicación	RS485 / WLAN / Ethernet a través de Smart Dongle-4LAN-PC (Opcional)			
Peso (incluido material de montaje)	25 kg			
Dimensiones (incluido material de montaje)	525 x 470 x 260 mm			
Clase de protección	IP65			
Consumo de energía durante la noche	< 5.5 W <sup>5</sup>			
<b>Compatibilidad optimizadora</b>				
DC MBUS optimizador compatible	SUN2000-450W-D			
<b>Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)</b>				
Seguridad	ENIEC 62109-1, ENIEC 62109-2			
Estándares de conexión a red eléctrica	GB, C99, EN 50438, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N4105, VDE-AR-N4110, AS 4777.2, C10/11, ASNT, VDE 2033, RD 1699, RD 663, PD 623, TOR DA, IEC 61777, IEC 62118, DEWA			

<sup>1</sup> La potencia fotovoltaica máxima de entrada de corriente es de 20000 Wp cuando los cables de conexión tienen un diámetro < 4 mm y cumplen con los requisitos de IEC 60332-1-2 y IEC 60332-3-2.  
<sup>2</sup> El rango de tensión máxima de entrada se limita a 1000 V en el lado de salida de CC. Cuando el voltaje de CC de entrada es más alto, el rendimiento de conversión de potencia será menor.  
<sup>3</sup> El rango de tensión de operación de CC debe ser el rango de tensión de funcionamiento cuando la frecuencia de corriente de salida es de 50 Hz.  
<sup>4</sup> SUN2000-12/15/17/20KTL-M2 puede operar con un inversor de corriente de salida de 100 A cuando se conecta a un sistema de almacenamiento de energía.  
<sup>5</sup> El consumo de energía durante la noche depende de la configuración de hardware.



## Hi-MO 4m

# LR4-72HPH 430~460M

- Suitable for ground power plants and distributed projects
- Advanced module technology delivers superior module efficiency
  - M6 Gallium-doped Wafer
  - 9-busbar Half-cut Cell
- Excellent outdoor power generation performance
- High module quality ensures long-term reliability

**12** 12-year Warranty for Materials and Processing

**25** 25-year Warranty for Extra Linear Power Output

### Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO 9001:2008: ISO Quality Management System

ISO 14001: 2004: ISO Environment Management System

TSB2941: Guideline for module design qualification and type approval

OHSAS 18001: 2007 Occupational Health and Safety

**LONGI**

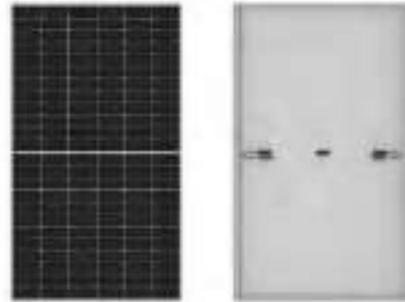
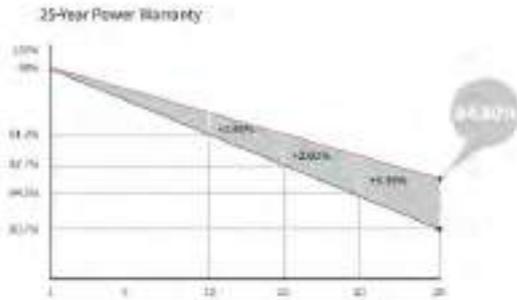


# Hi-MO 4m

# LR4-72HPH 430~460M

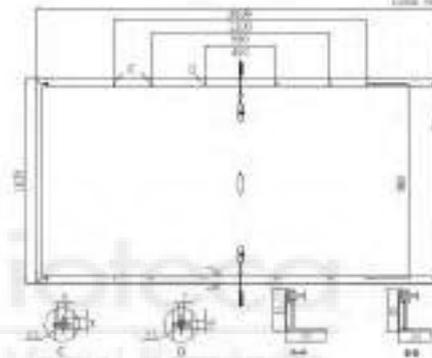
<b>21.2%</b> MAX MODULE EFFICIENCY	<b>0~+5W</b> POWER TOLERANCE	<b>&lt;2%</b> FIRST YEAR POWER DEGRADATION	<b>0.55%</b> YEAR 2-25 POWER DEGRADATION	<b>HALF-CELL</b> Lower operating temperature
--	------------------------------------	--	--	---

### Additional Value



### Mechanical Parameters

Cell Orientation	2440 X 244
Junction Box	IP68, three diodes
Distort Cable	4mm <sup>2</sup> , 1400mm length can be customized
Connector	EMC2
Glass	Single glass, 3.2mm tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	23.5kg
Dimension	2094 X 1038 X 35mm
Packaging	30pcs per pallet / 130pcs per 20' GP / 900pcs per 40' HC



### Electrical Characteristics

STC: AM1.5 1000W/m<sup>2</sup> 25°C and air mass of 1.5

	430	435	440	445	450	455	460
Power Class	430	435	440	445	450	455	460
Maximum Power (Pmax/W)	430	435	440	445	450	455	460
Open Circuit Voltage (Voc/V)	48.5	48.7	48.9	49.1	49.3	49.5	49.7
Short Circuit Current (Isc/A)	11.91	11.98	12.06	12.14	12.22	12.30	12.37
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	40.7	40.8	41.1	41.3	41.5	41.7	41.9
Current at Maximum Power (Imp/A)	10.57	10.64	10.71	10.78	10.86	10.93	11.00
Module Efficiency(%)	19.8	20.0	20.2	20.5	20.7	20.9	21.2

### Operating Parameters

Operational Temperature	-20°C ~ +60°C
Power Output Tolerance	0 ~ +5W
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC61215)
Maximum Series Fuse Rating	20A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class I
Fr Rating	UL Type L012

### Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	20mm / 1kg stone at the speed of 23m/s

### Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Voc	+0.046%/°C
Temperature Coefficient of Vmp	-0.270%/°C
Temperature Coefficient of Power	-0.500%/°C



## DOCUMENTO 2

# PLANOS





## **1.- PLANOS**

A continuación, se mostrará el listado de planos.

### **DISEÑO DE ESTRUCTURA**

- **ES-01.- Situación**
- **ES-02.- Emplazamiento**
- **ES-03.- Cotas parcela**
- **ES-04.- Cotas nave en planta**
- **ES-05.- Alzados**
- **ES-06.- Cubierta**
- **ES-07.- Dimensiones de cimentación**
- **ES-08.- Armados de cimentación**
- **ES-09.- Detalles de elementos de cimentación 1**
- **ES-10.- Detalles de elementos de cimentación 2**
- **ES-11.- Cotas estructura metálica**
- **ES-12.- Perfiles estructura metálica**
- **ES-13.- Pórticos**
- **ES-14.- Detalles de uniones 1**
- **ES-15.- Detalles de uniones 2**
- **ES-16.- Detalles de uniones 3**

### **INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

- **SI-01.- Recorrido de bomberos**
- **SI-02.- Accesos a parcela**
- **SI-03.- Zonificación. - Superficies**
- **SI-04.- Sectorización. - Superficies**
- **SI-05.- Carga de fuego del sector**
- **SI-06.- Características constructivas**
- **SI-07.- Esquema de principio - Detección**
- **SI-08.- Distribución de elementos de detección**
- **SI-09.- Zonificación de detección**
- **SI-10.- Distancias - Hidrantes**



- **SI-11.- Red de tuberías - Hidrantes**
- **SI-12.- Esquema de principio - Elementos de extinción**
- **SI-13.- Distribución de elementos de extinción**
- **SI-14.- Distancias a extintores**
- **SI-15.- Distancias a pulsadores manuales**
- **SI-16.- Distancias a Bocas de Incendio Equipadas (B.I.E.)**
- **SI-17.- Red de tuberías de Bocas de Incendio Equipadas (B.I.E.)**
- **SI-18.- Distribución de rociadores**
- **SI-19.- Red de tuberías de rociadores**
- **SI-20.- Áreas de operación de rociadores**
- **SI-21.- Soportes de red de rociadores**
- **SI-22.- Extracción de humos**
- **SI-23.- Admisión de aire exterior – Extracción de humos**
- **SI-24.- Recorridos de evacuación**
- **SI-25.- Señalética y Alumbrado de emergencia**

### **INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN**

- **BT-01.- Distribución de derivación individual**
- **BT-02.- Distribución de luminarias en zona de almacenamiento y exterior**
- **BT-03.- Distribución de luminarias en zona de administración**
- **BT-04.- Líneas eléctricas alumbrado de emergencia**
- **BT-05.- Distribución de tomas de corriente**
- **BT-06.- Tomas de carga de vehículos eléctricos**
- **BT-07.- Esquema unifilar general 1**
- **BT-08.- Esquema unifilar general 2**
- **BT-09.- Esquema unifilar cuadro general de mando y protección**
- **BT-10.- Esquema unifilar cuadro secundario 1**
- **BT-11.- Esquema unifilar cuadro secundario 2**
- **BT-12.- Esquema unifilar cuadro secundario 3**
- **BT-13.- Esquema unifilar cuadro secundario 4**



## **INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO**

- **ISF-01.-** *Esquema de principio de la instalación solar fotovoltaica*
- **ISF-02.-** *Distribución de paneles fotovoltaicos en cubierta*
- **ISF-03.-** *Disposición de inversores*
- **ISF-04.-** *Esquema unifilar de la instalación solar fotovoltaica*





Pol. Ind. Barrio de San Carlos  
 Parcela nº 11 Camino de la Sierra S/N  
 UTM X: 681327.1 m  
 UTM Y: 4222445.8 m

REDOVÁN CALLOSA DEL SEGURA

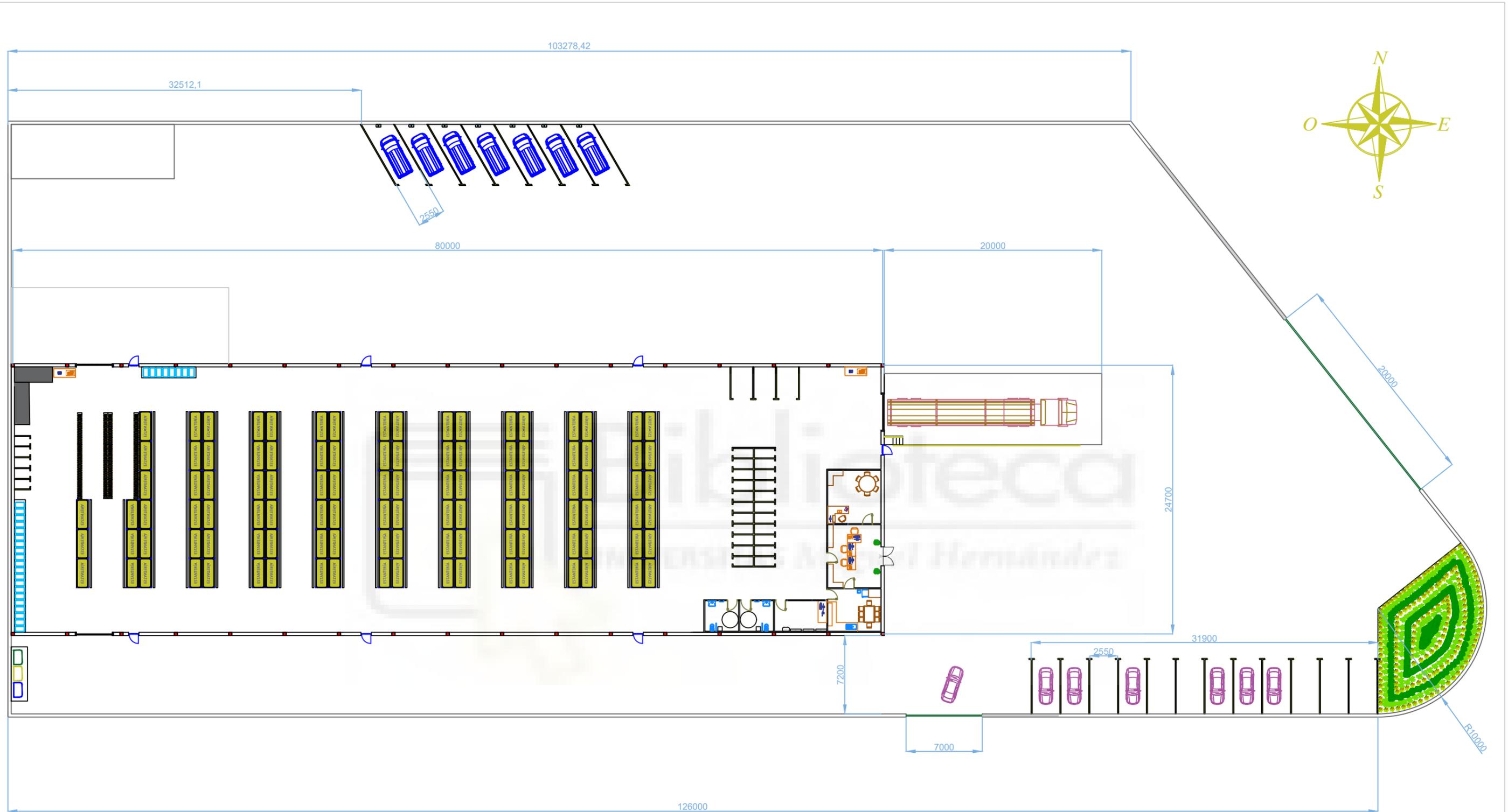
ORIHUELA

BIGASTRO

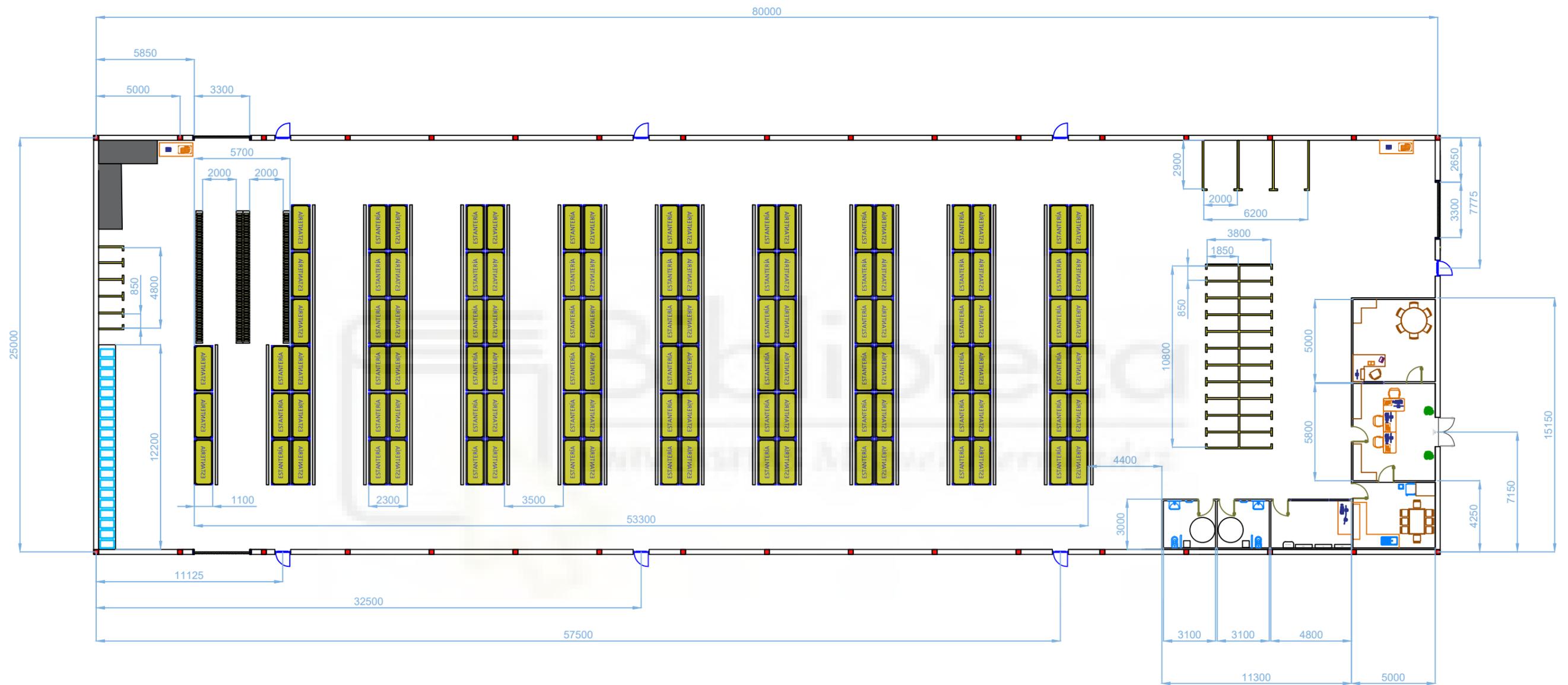
 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> ES-01
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Situación
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		<b>Escala:</b> 1/125.000
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>ES-02</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Emplazamiento
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: <b>1/25.000</b>
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	

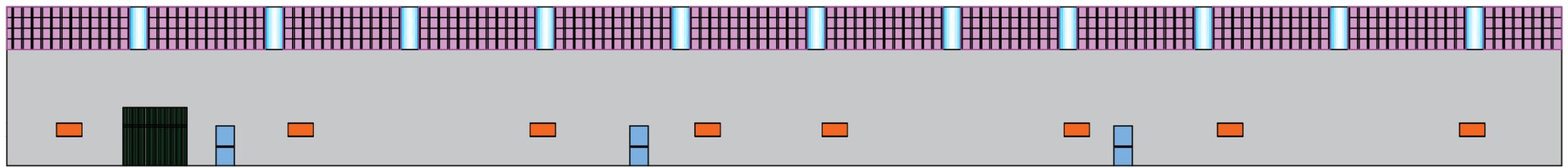


 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>ES-03</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Cotas Parcela
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: <b>1/350</b>
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	

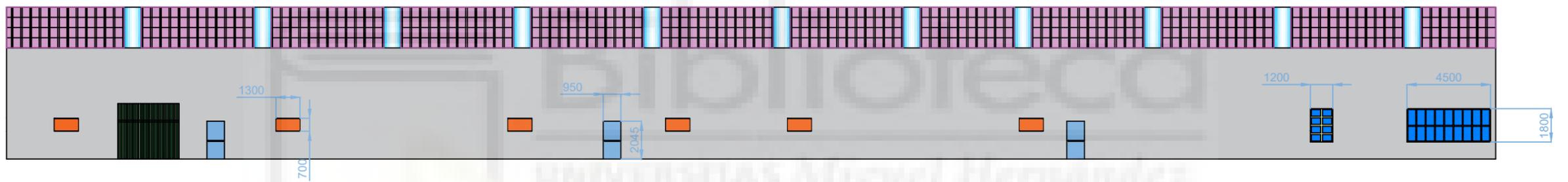


 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> ES-04
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Cotas Nave en Planta	<b>Formato:</b> A3
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		<b>Escala:</b> 1/350
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	

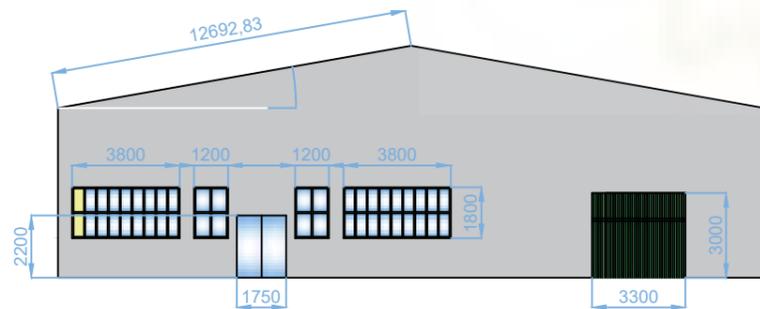
FACHADA NORTE



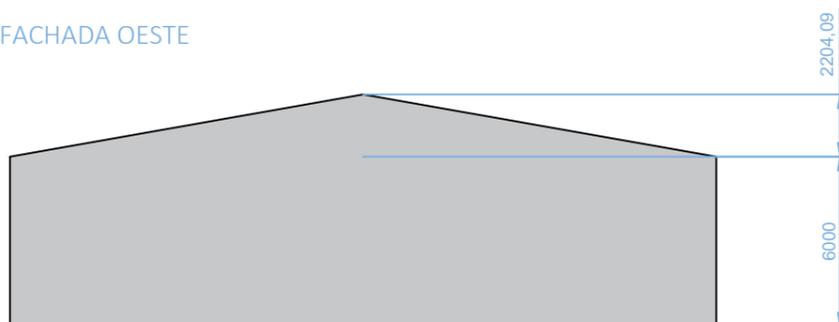
FACHADA SUR



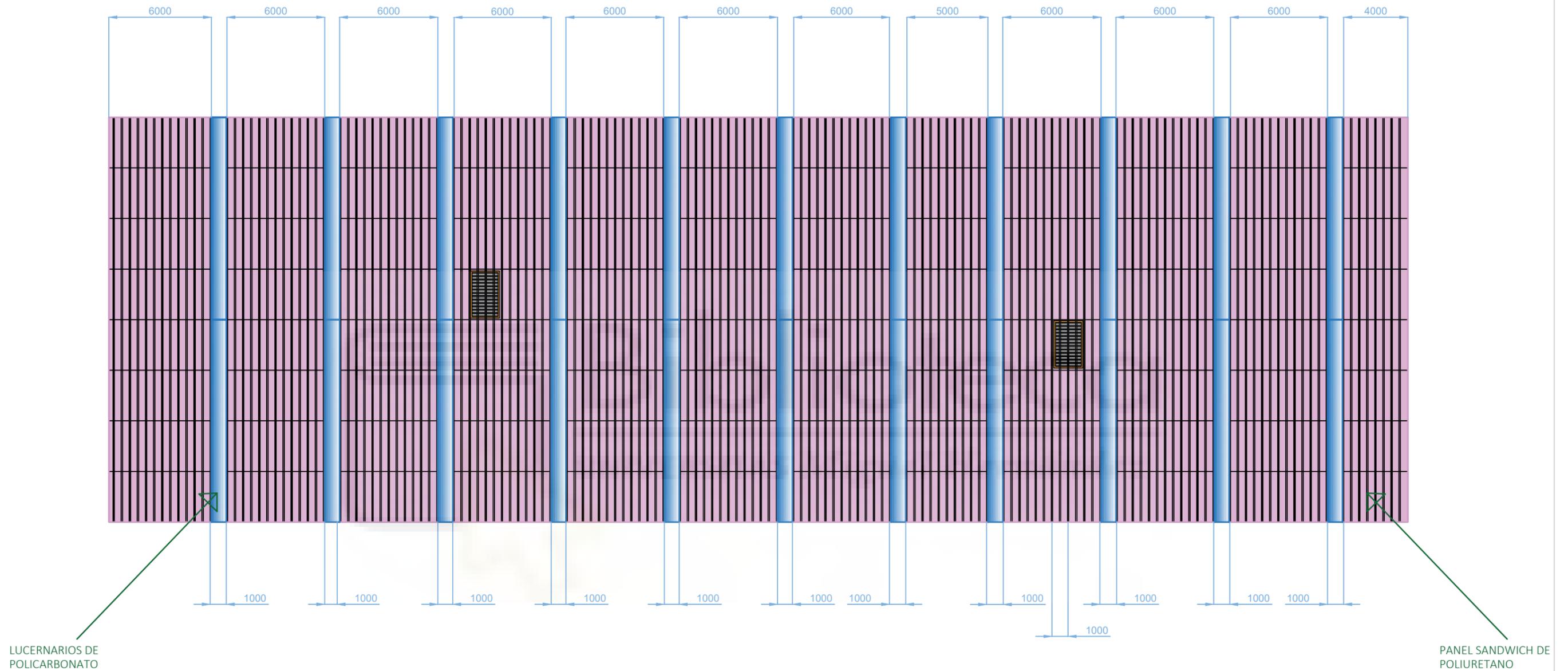
FACHADA ESTE



FACHADA OESTE



 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>ES-05</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Alzados
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: 1/350
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



LUCERNARIOS DE POLICARBONATO

PANEL SANDWICH DE POLIURETANO

 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>ES-06</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Cubierta
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: <b>1/350</b>
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



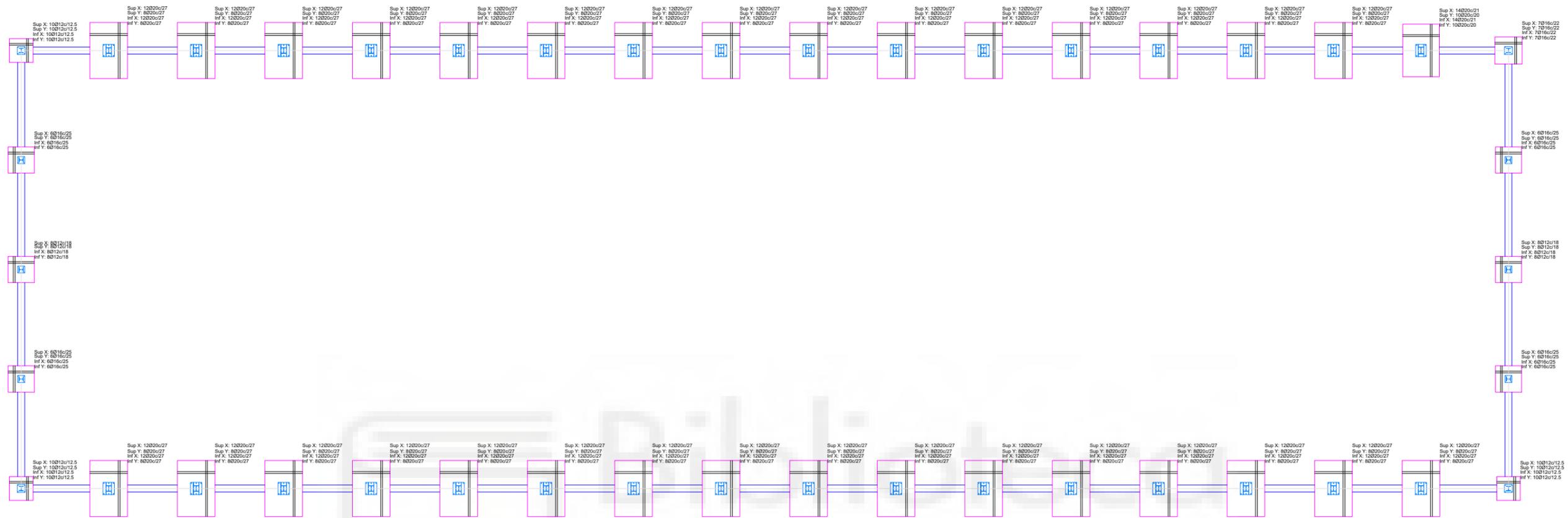
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3 y N86	135x135	60	10ø12c/12,5	10ø12c/12,5	10ø12c/12,5	10ø12c/12,5
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78 y N81	215x320	80	12ø20c/27	8ø20c/27	12ø20c/27	8ø20c/27
N83	210x300	105	14ø20c/21	10ø20c/20	14ø20c/21	10ø20c/20
N88	155x155	60	7ø16c/22	7ø16c/22	7ø16c/22	7ø16c/22
N91, N94, N96 y N99	150x150	50	6ø16c/25	6ø16c/25	6ø16c/25	6ø16c/25
N93 y N98	150x150	40	8ø12c/18	8ø12c/18	8ø12c/18	8ø12c/18

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø6	509.6	124
	ø8	414.6	180
	ø12	1099.0	1073
	ø16	759.7	1319
	ø20	3394.0	9207

CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS		
<p>VC.S-1.1 Arm. sup.: 4ø16 Arm. inf.: 4ø16 Arm. piel: 1x2ø12 Estribos: 1xø8c/20</p>	<p>VC.T-1.1 Arm. sup.: 4ø16 Arm. inf.: 3ø12 Arm. piel: 1x2ø12 Estribos: 1xø8c/20</p>	<p>C Arm. sup.: 2ø12 Arm. inf.: 2ø12 Estribos: 1xø6c/25</p>

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73, N78, N81, N76, N71, N66, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6	6 Pernos ø 32	Placa base (650x700x25)
N83	4 Pernos ø 32	Placa base (600x700x25)
N1, N3, N88 y N86	4 Pernos ø 20	Placa base (450x450x18)
N99, N98, N96, N91, N93 y N94	4 Pernos ø 16	Placa base (400x400x14)

	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> ES-07
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Dimensiones de Cimentación
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		<b>Escala:</b> 1/250
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS

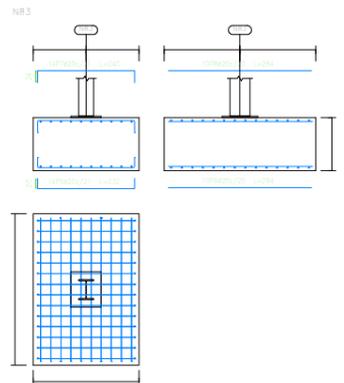
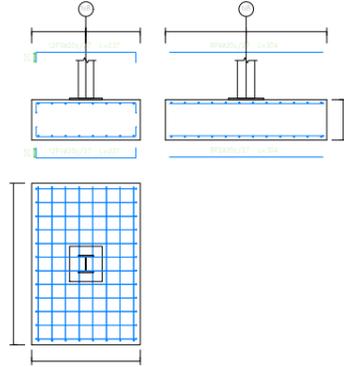
Diagrama	Descripción	Diagrama	Descripción	Diagrama	Descripción
	VC-S-1.1 Arm. sup.: 4ø16 Arm. inf.: 4ø16 Arm. piel: 1x2ø12 Estribos: 1xø8c/20		VC-T-1.1 Arm. sup.: 4ø16 Arm. inf.: 3ø12 Arm. piel: 1x2ø12 Estribos: 1xø8c/20		C Arm. sup.: 2ø12 Arm. inf.: 2ø12 Estribos: 1xø6c/25

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	∅6	509.6	124
	∅8	414.6	180
	∅12	1099.0	1073
	∅16	759.7	1319
	∅20	3394.0	9207
			11903

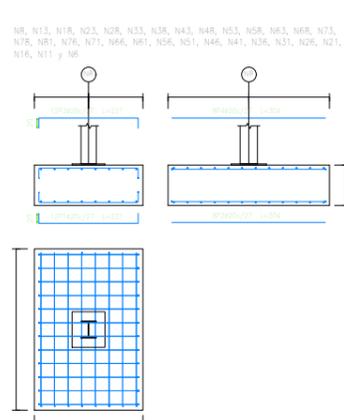
 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>ES-08</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Armados de Cimentación
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: <b>1/250</b>
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	

NR, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73, N78, N81, N76, N71, N66, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y NR

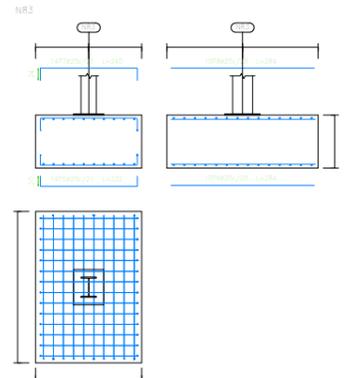
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Vol (cm³)	Peso (kg)
Barras						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Mallas						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Totales						
				5000	571.2	515.0
						20.0
						200.0
						10.0
						100.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0



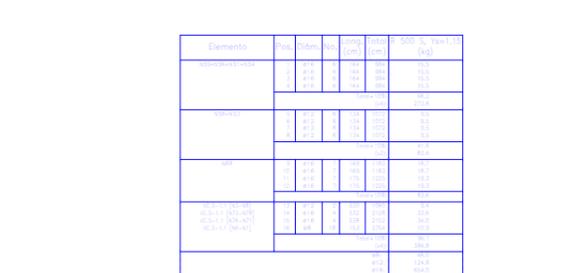
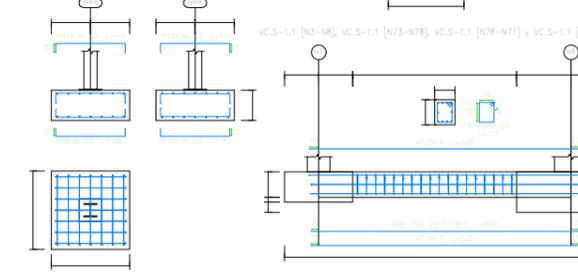
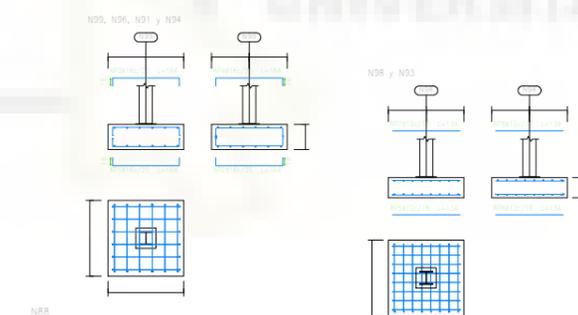
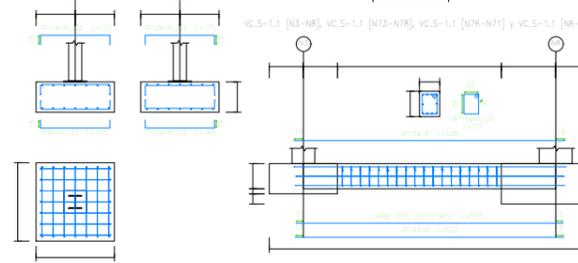
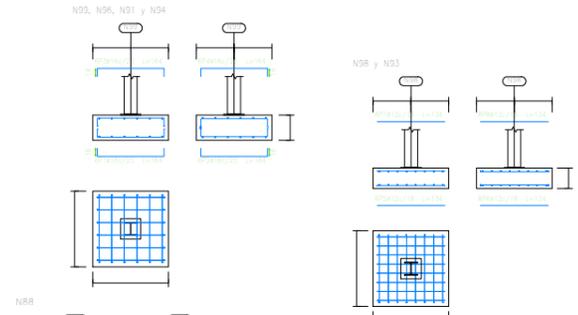
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Vol (cm³)	Peso (kg)
Barras						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Mallas						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Totales						
				5000	571.2	515.0
						20.0
						200.0
						10.0
						100.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0



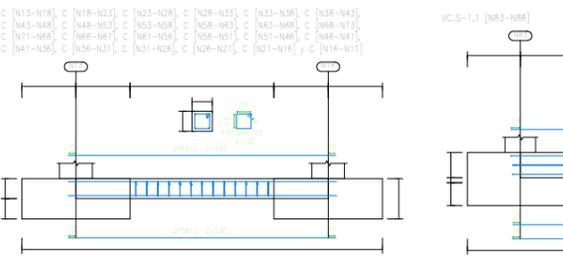
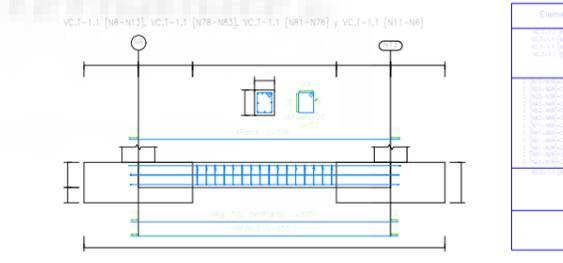
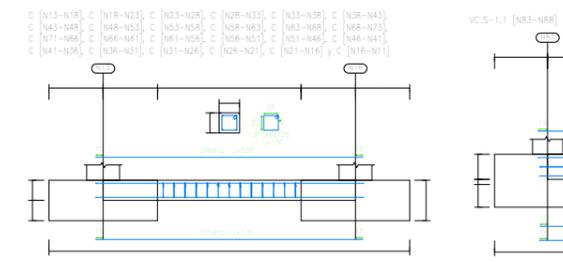
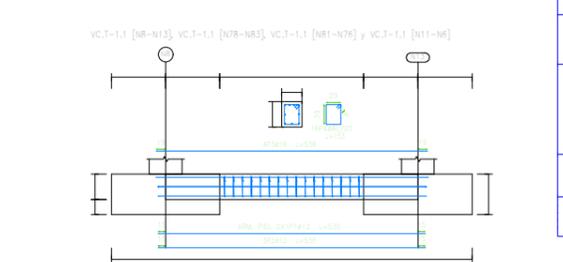
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Vol (cm³)	Peso (kg)
Barras						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Mallas						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Totales						
				5000	571.2	515.0
						20.0
						200.0
						10.0
						100.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0



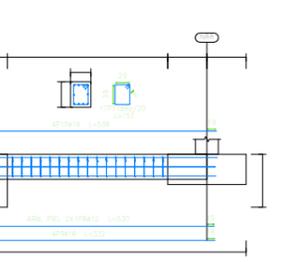
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Vol (cm³)	Peso (kg)
Barras						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Mallas						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Totales						
				5000	571.2	515.0
						20.0
						200.0
						10.0
						100.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0



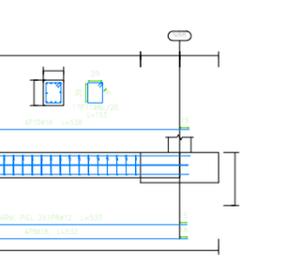
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Vol (cm³)	Peso (kg)
Barras						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Mallas						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Totales						
				5000	571.2	515.0
						20.0
						200.0
						10.0
						100.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Vol (cm³)	Peso (kg)
Barras						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Mallas						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Totales						
				5000	571.2	515.0
						20.0
						200.0
						10.0
						100.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Vol (cm³)	Peso (kg)
Barras						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Mallas						
N13-N18	1	12	131	2048	121	85.0
N13-N18	2	8	374	1428	70.1	65.0
N13-N18	3	8	374	1428	70.1	65.0
Totales						
				5000	571.2	515.0
						20.0
						200.0
						10.0
						100.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0
						10.0



Título del Proyecto:  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
 ES-09

Autor:  
 Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
 Detalles de Elementos de Cimentación 1

Formato:  
 A3

Fecha:  
 Enero - 2023

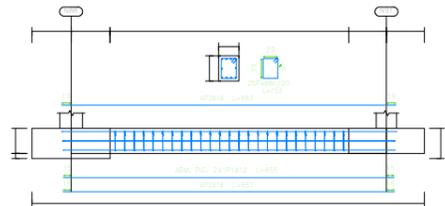
Situación:  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

Escala:  
 1/350

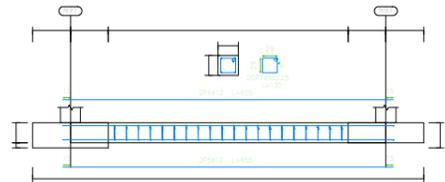
Elemento	Pos.	Diám. (cm)	No.	Long. (cm)	Total (cm)	R 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.S-1.1 [N88-N91]	1	Ø12	2	655	1310	11.6
VC.S-1.1 [N94-N96]	2	Ø16	4	657	2628	41.5
VC.S-1.1 [N1-N99]	3	Ø16	4	663	2652	41.9
VC.S-1.1 [N96-N1]	4	Ø8	25	153	3825	58.1
Total+TDR (kg)						121.1
Total+TDR (kg)						484.4
C [N91-N93] y C [N93-N94]	5	Ø12	2	655	1310	11.6
C [N99-N99] y C [N98-N96]	6	Ø12	2	655	1310	11.6
	7	Ø8	20	130	2600	39.8
Total+TDR (kg)						63.0
Total+TDR (kg)						127.6
VC.S-1.1 [N88-N91]	8	Ø12	2	530	1060	9.4
	9	Ø16	4	532	2128	33.6
	10	Ø16	4	539	2156	34.0
	11	Ø8	18	153	2754	40.9
Total+TDR (kg)						86.9
Ø8:						25.8
Ø16:						78.4
Ø12:						163.5
Ø16:						441.2
Total:						709.7

Elemento	Pos.	Diám. (cm)	No.	Long. (cm)	Total (cm)	R 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.S-1.1 [N88-N91]	1	Ø12	2	655	1310	11.6
VC.S-1.1 [N94-N96]	2	Ø16	4	657	2628	41.5
VC.S-1.1 [N1-N99]	3	Ø16	4	663	2652	41.9
VC.S-1.1 [N96-N1]	4	Ø8	25	153	3825	58.1
Total+TDR (kg)						121.1
Total+TDR (kg)						484.4
C [N91-N93] y C [N93-N94]	5	Ø12	2	655	1310	11.6
C [N99-N99] y C [N98-N96]	6	Ø12	2	655	1310	11.6
	7	Ø8	20	130	2600	39.8
Total+TDR (kg)						63.0
Total+TDR (kg)						132.6
VC.S-1.1 [N88-N91]	8	Ø12	2	530	1060	9.4
	9	Ø16	4	532	2128	33.6
	10	Ø16	4	539	2156	34.0
	11	Ø8	18	153	2754	40.9
Total+TDR (kg)						96.7
Ø8:						25.8
Ø16:						78.4
Ø12:						163.5
Ø16:						441.2
Total:						709.7

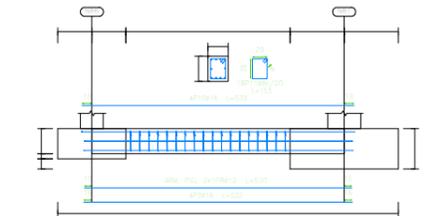
VC.S-1.1 [N88-N91], VC.S-1.1 [N94-N96], VC.S-1.1 [N1-N99] y VC.S-1.1 [N96-N1]



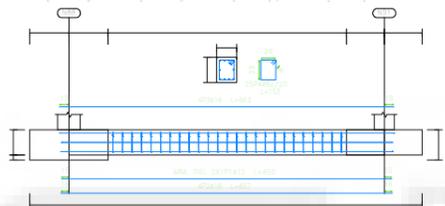
C [N91-N93], C [N93-N94], C [N99-N99] y C [N98-N96]



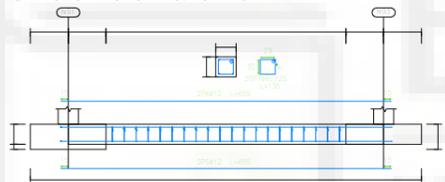
VC.S-1.1 [N88-N91]



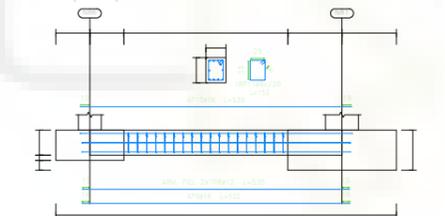
VC.S-1.1 [N88-N91], VC.S-1.1 [N94-N96], VC.S-1.1 [N1-N99] y VC.S-1.1 [N96-N1]



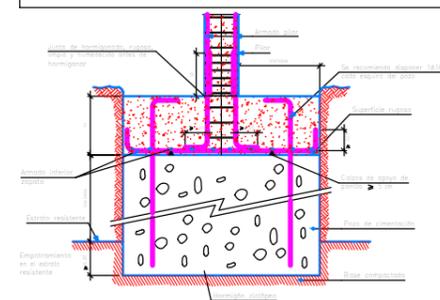
C [N91-N93], C [N93-N94], C [N99-N99] y C [N98-N96]



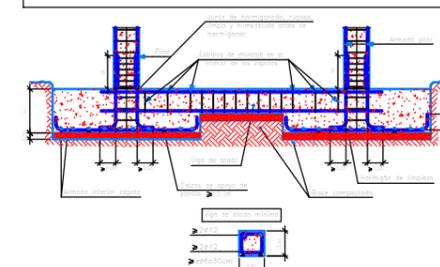
VC.S-1.1 [N88-N91]



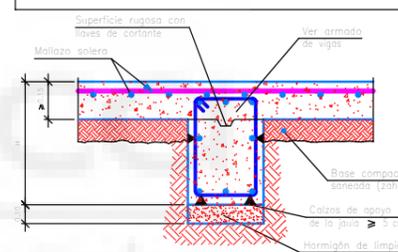
Zapata sobre pozo de cimentación.



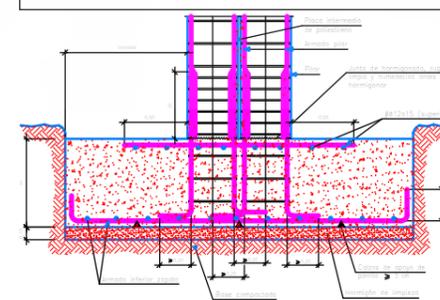
Viga de atado entre zapatas.



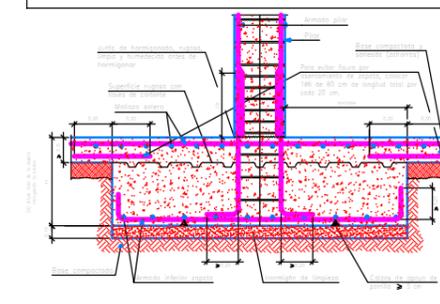
Viga de cimentación con solera incorporada.



Zapata en junta de dilatación.



Zapata aislada con solera incorporada.



**Título del Proyecto:**  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
**ES-10**

**Autor:**  
 Daniel Medina Correas

**Título del Plano:**  
 Detalles de Elementos de Cimentación 2

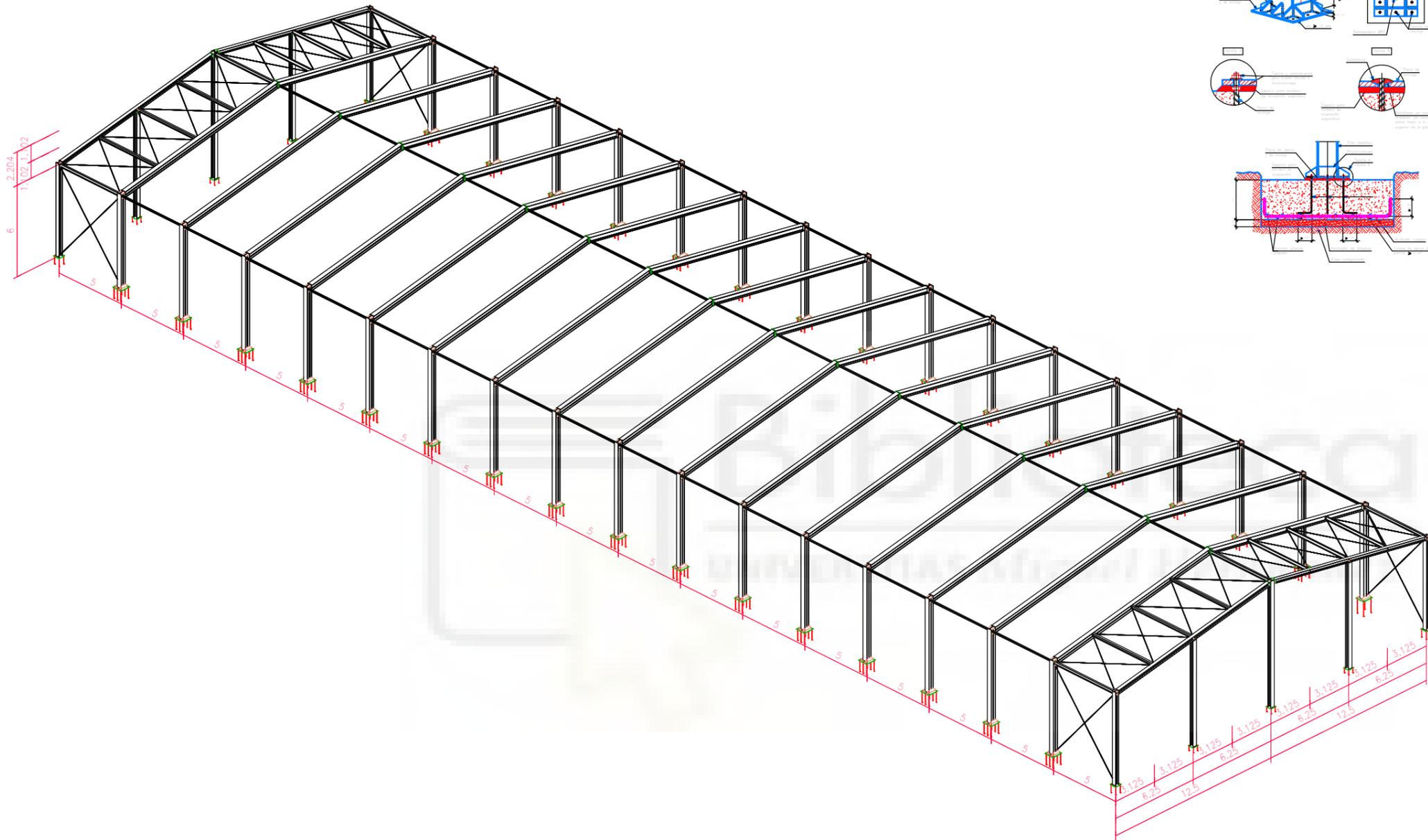
Formato:  
**A3**

**Fecha:**  
 Enero - 2023

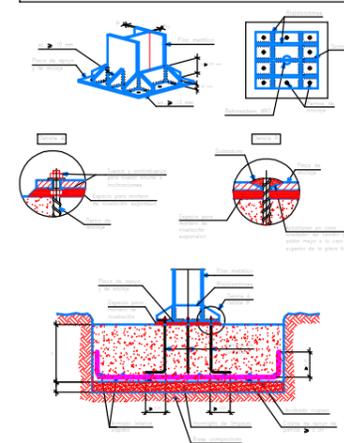
**Situación:**  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

Escala:  
**1/350**

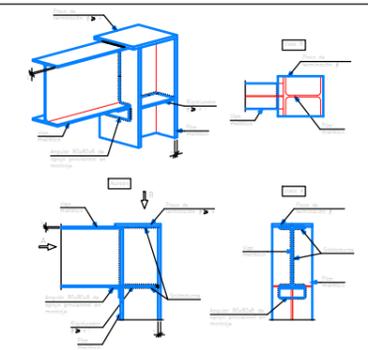




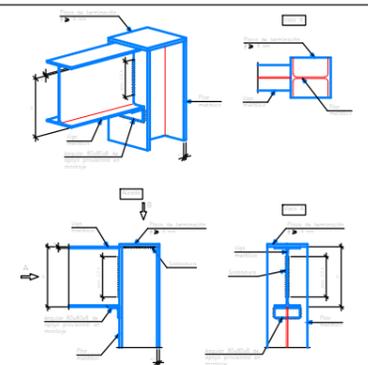
Arranque de pilar (HEB) en cimentación.  
Unión rígida.



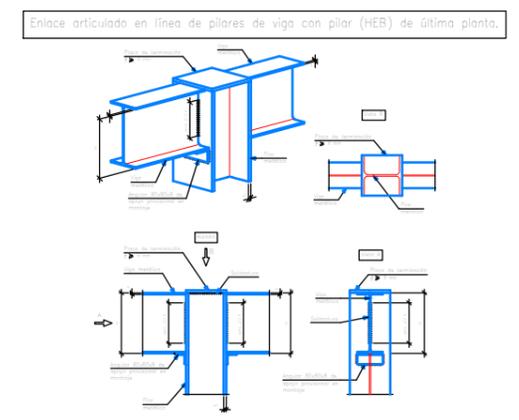
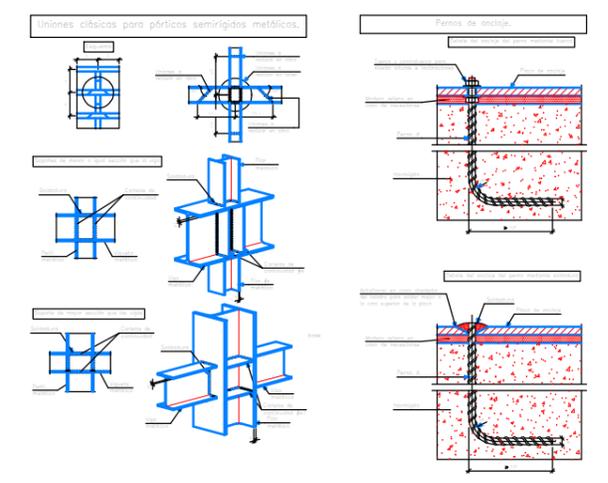
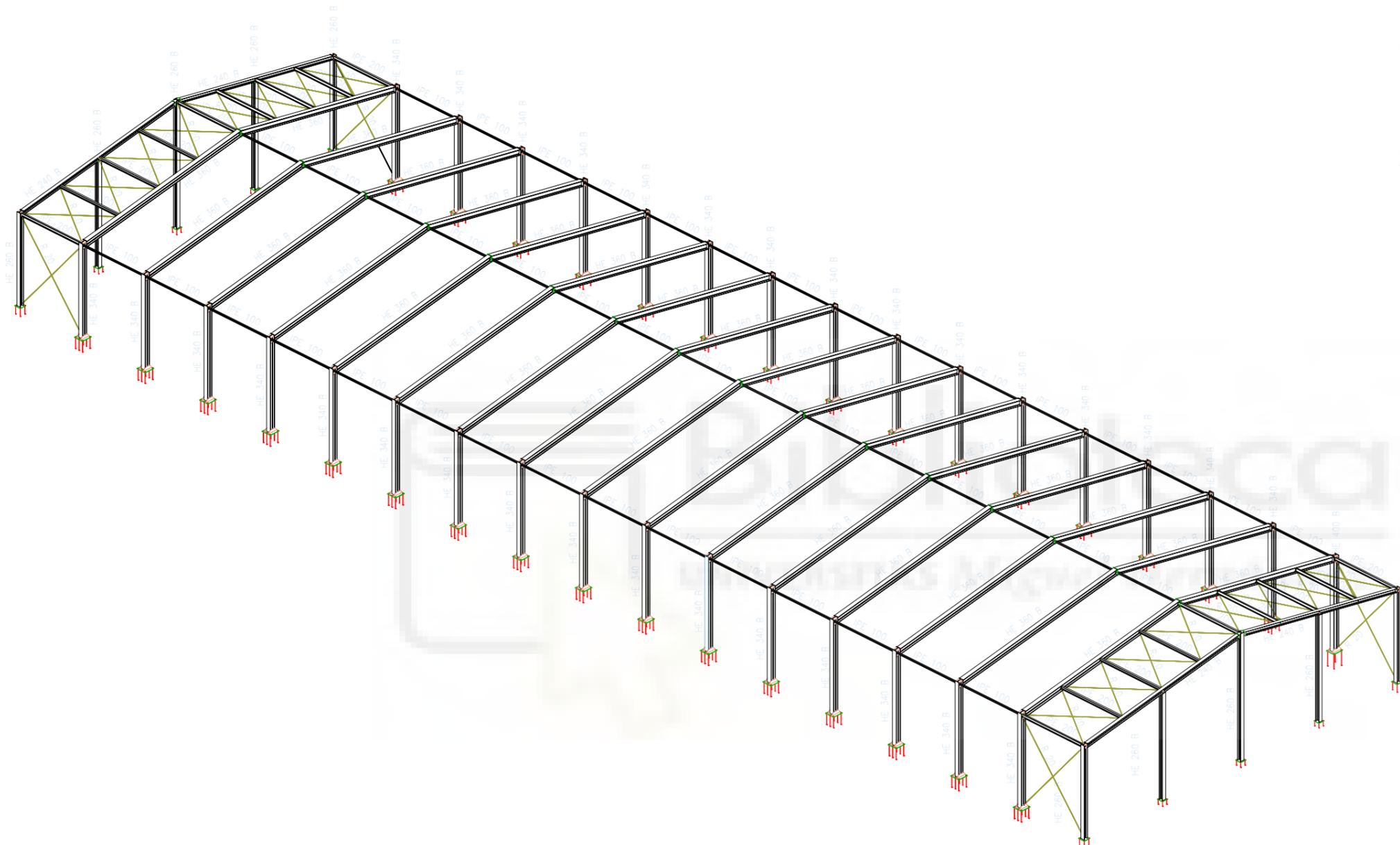
Enlace semirrígido en extremo de vano de viga con pilar (HEB) de última planta.



Enlace articulado en extremo de vano de viga con pilar (HEB) de última planta.



	<p><b>Título del Proyecto:</b>          Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento          Grado de Ingeniería Mecánica</p>	<p>Referencia:  <b>ES-11</b></p>
<p>Autor:          Daniel Medina Correas</p>	<p><b>Título del Plano:</b>          Cotas Estructura Metálica</p>	<p>Formato:          A3</p>
<p>Fecha:          Enero - 2023</p>		<p>Escala:          1/350</p>
<p>Promotor:          Juan Manuel Sanchez Eugenio</p>	<p><b>Situación:</b>          Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)</p>	



**Título del Proyecto:**  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
**ES-12**

**Autor:**  
 Daniel Medina Correas

**Título del Plano:**  
 Perfiles Estructura Metálica

Formato:  
**A3**

**Fecha:**  
 Enero - 2023

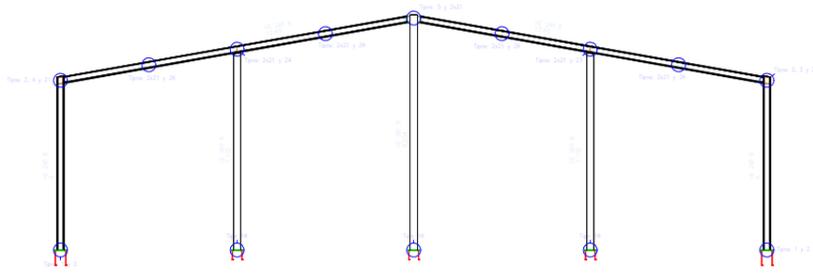
**Situación:**  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

Escala:  
**1/350**

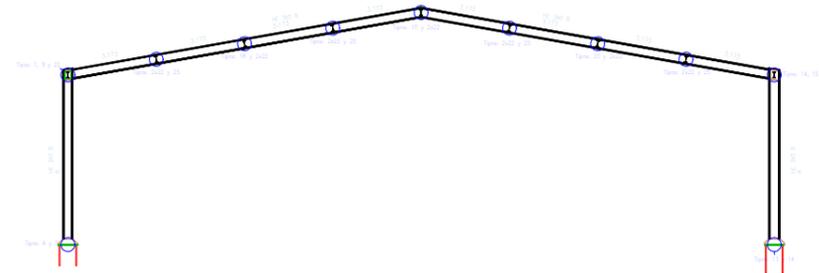
**Promotor:**  
 Juan Manuel Sanchez Eugenio



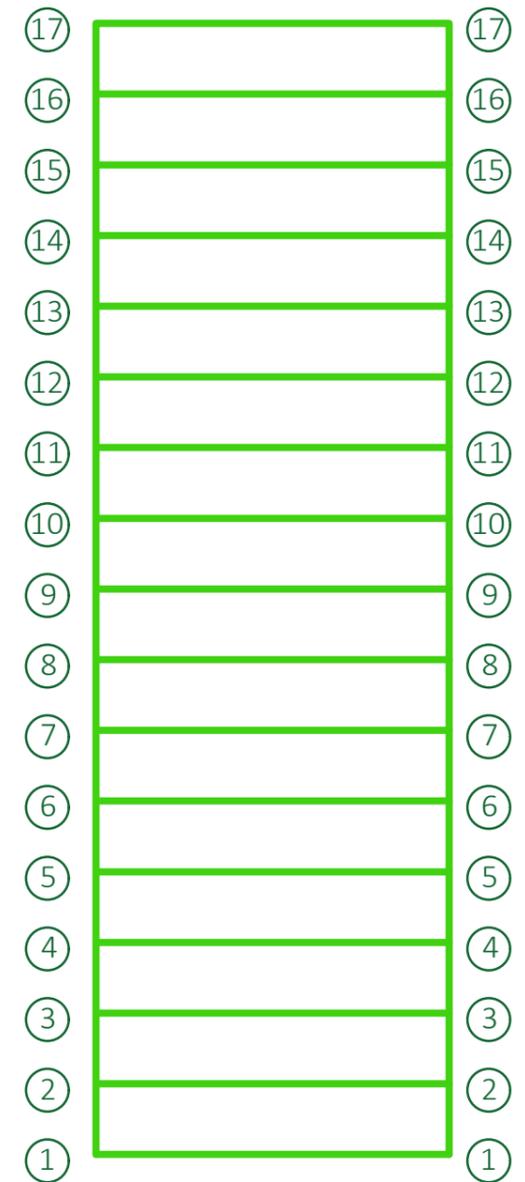
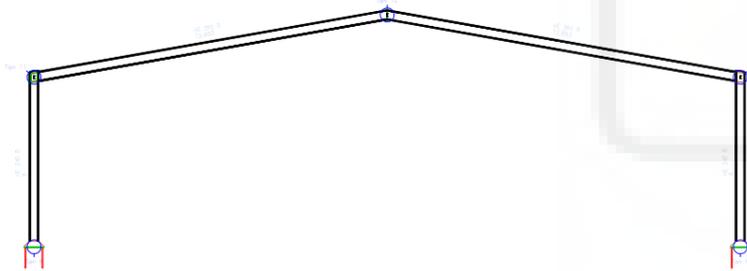
## Pórticos 1 y 17



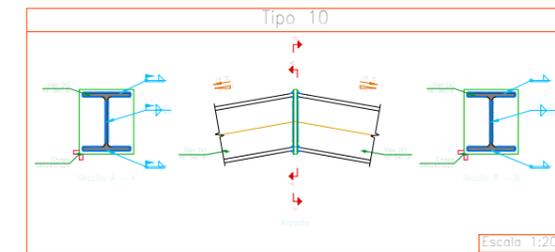
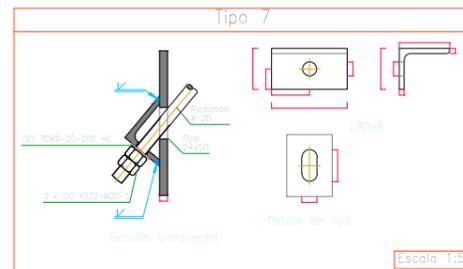
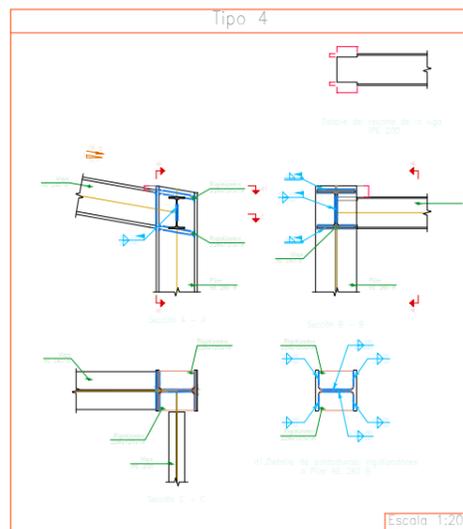
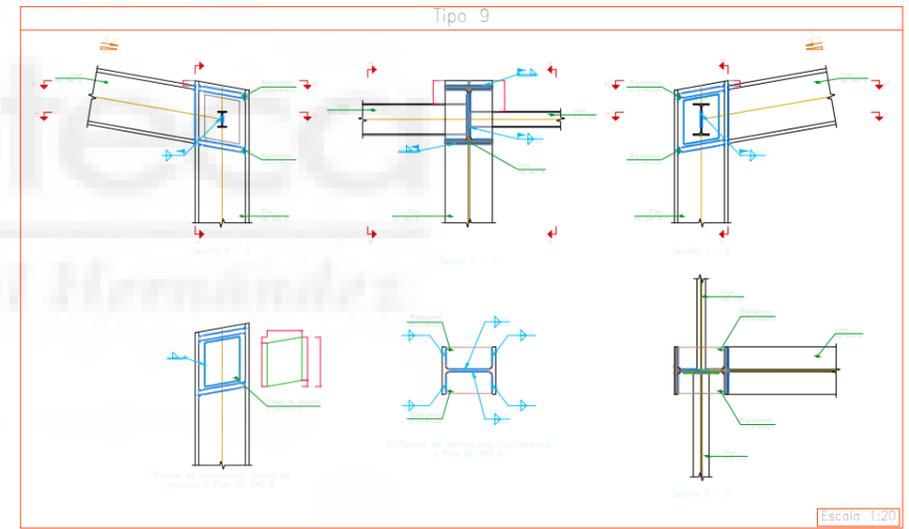
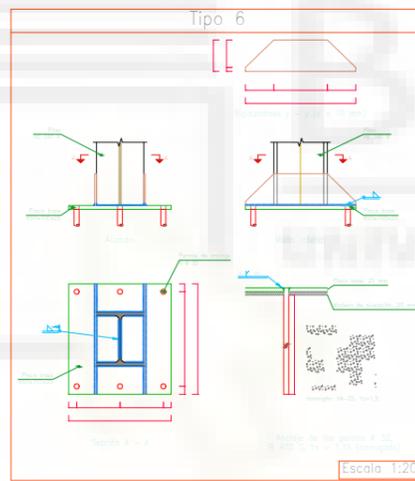
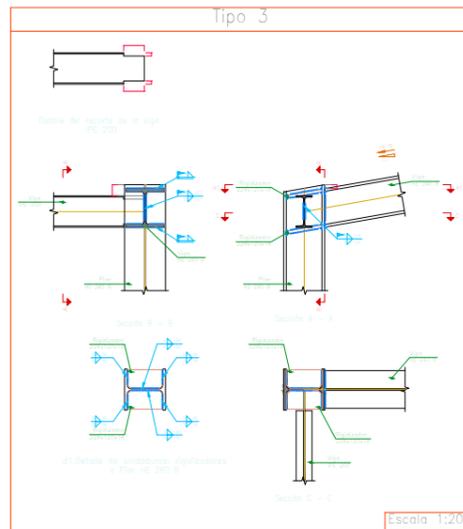
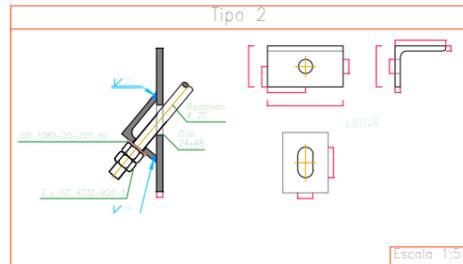
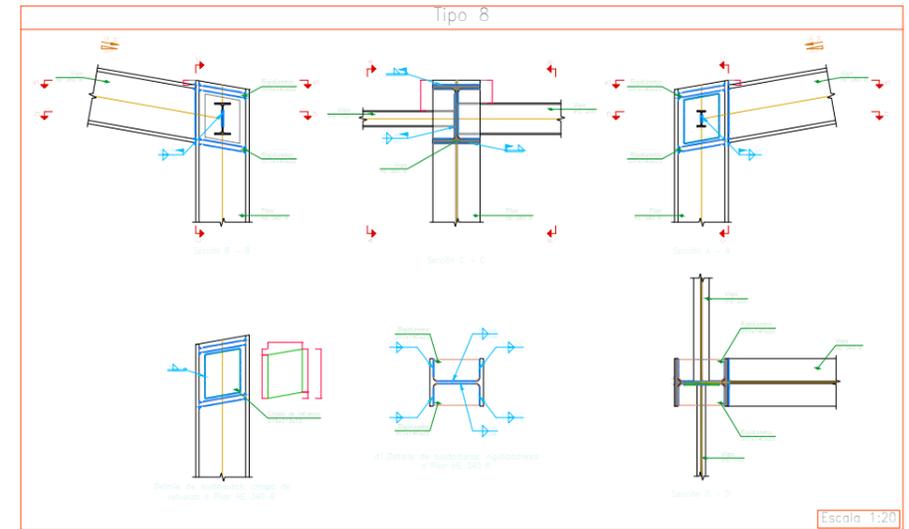
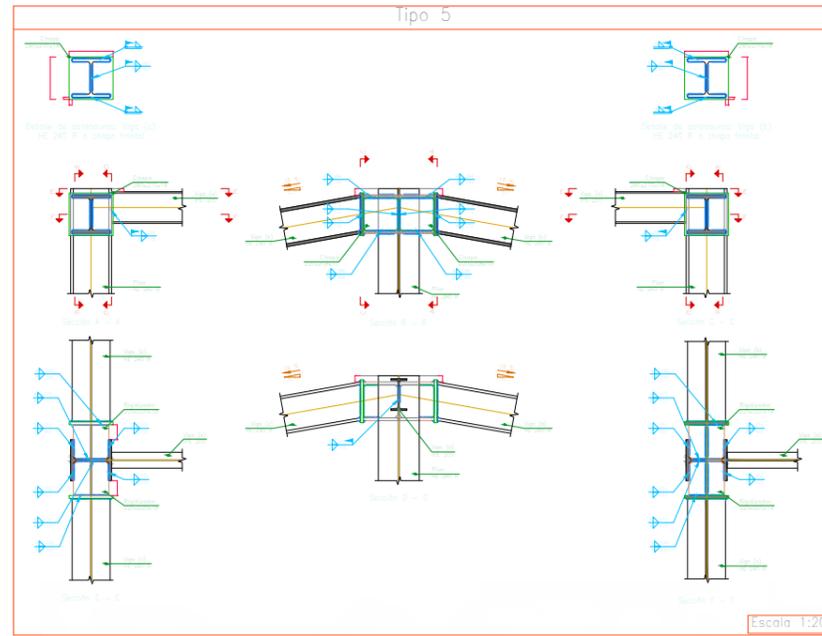
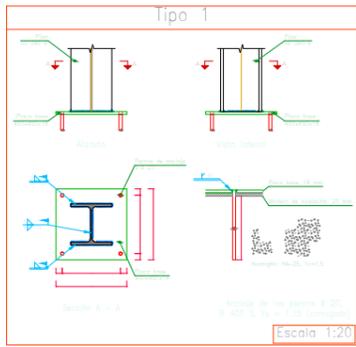
## Pórticos 2 y 16



## Pórticos del 3 al 15



		<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>ES-13</b>
		<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Pórticos
<b>Fecha:</b> Enero - 2023			Formato: A3
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)		Escala: 1/250



UNIVERSITAT  
Miguel Hernández

Título del Proyecto:  
Proyecto de un edificio industrial destinado al  
almacenamiento  
Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
ES-14

Autor:  
Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
Detalle de Uniones 1

Formato:  
A3

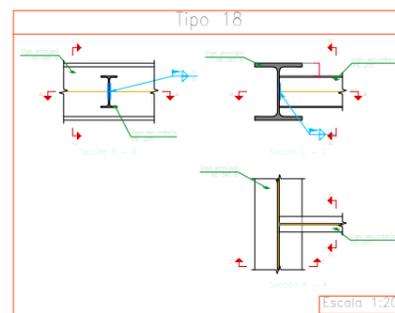
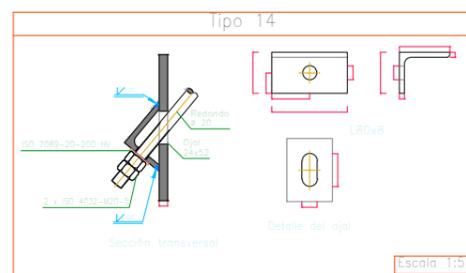
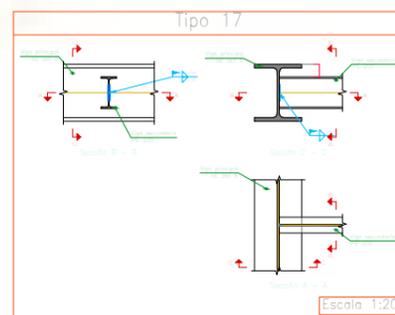
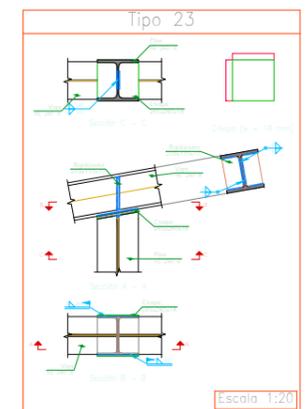
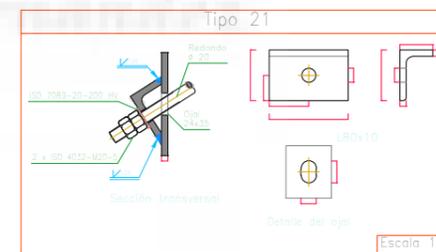
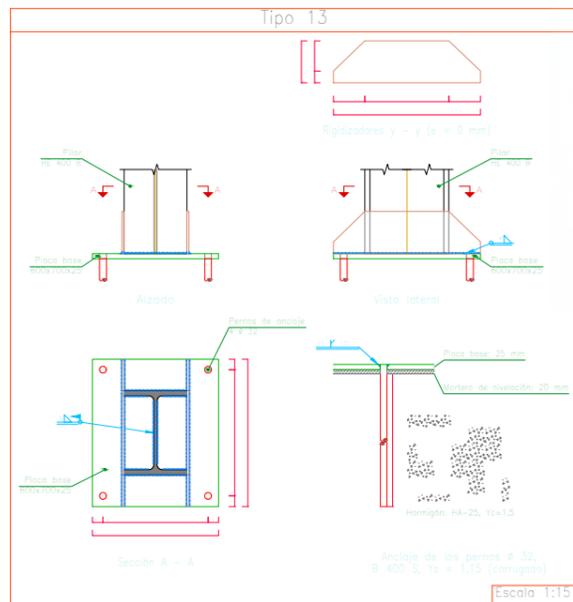
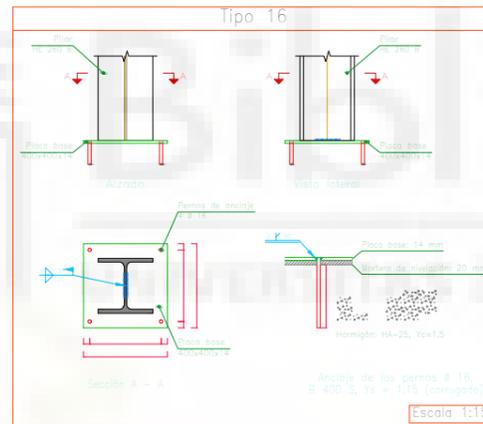
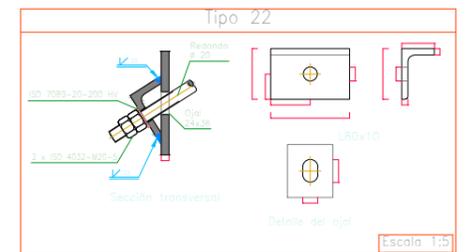
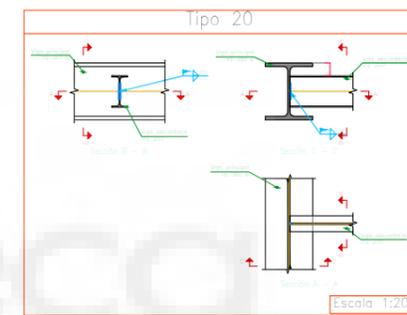
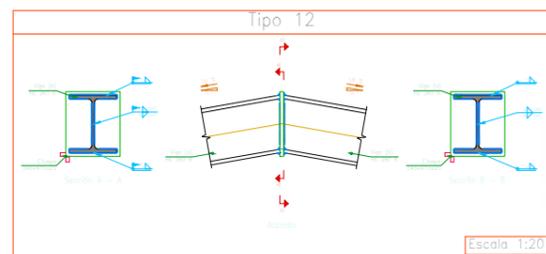
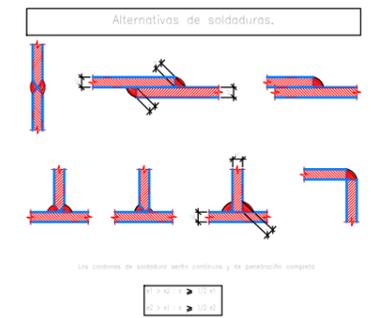
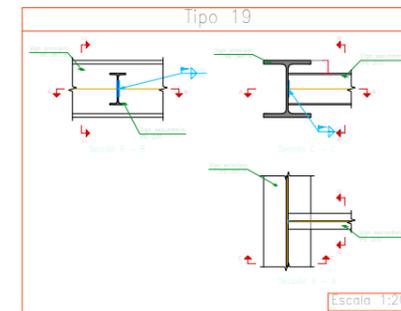
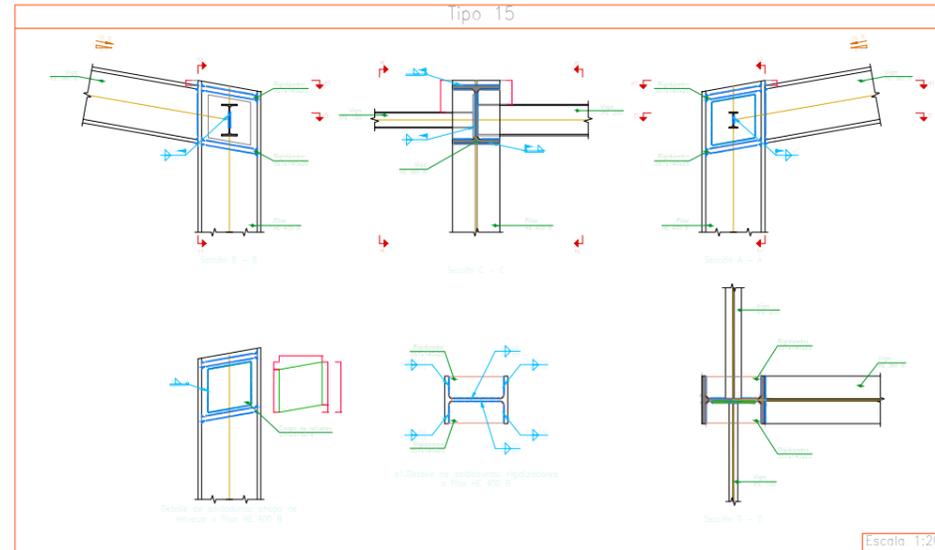
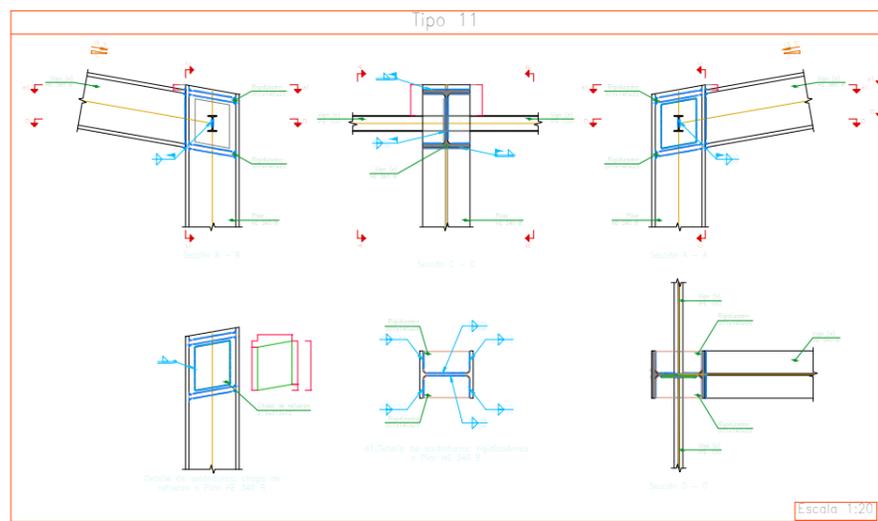
Fecha:  
Enero - 2023

Escala:  
1/350

Promotor:  
Juan Manuel Sanchez Eugenio

Situación:  
Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)





 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> ES-15
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Detalles de Uniones 2
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		<b>Escala:</b> 1/350
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	

Soldaduras				
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	19833
			5	61400
			6	14572
			7	87366
			8	30830
			9	11718
			11	76390
			8	3840
			10	16000
			3	1206
			En el lugar de montaje	En ángulo
9	18639			
11	402			
3	14420			
5	4080			
6	26882			
8	48174			
9	12761			
11	52678			

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	209x110x10	14,45
		8	225x220x18	55,95
		16	228x120x18	61,98
		4	357x140x25	39,28
		124	301x140x25	1027,46
	Chapas	4	220x208x10	14,40
		31	219x315x12	209,17
		1	271x319x14	9,50
		4	265x260x18	38,94
		4	280x270x18	42,73
		16	345x410x25	444,15
Total				1949,02

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L80x8	1920	16,33
		L80x10	8000	94,20
		Total		112,53

Elementos de tornillería				
Tipo	Material	Cantidad	Descripción	
Tuercas	Clase 5	160	ISO 4032-M20	
Arandelas	Dureza 200 HV	80	ISO 7089-20	

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	6	400x400x14	105,50
		4	450x450x18	114,45
		1	600x700x25	82,43
		31	650x700x25	2768,11
	Rigidizadores pasantes	2	700/400x200/55x9	16,71
		62	700/340x200/25x10	528,07
Total				3815,27
B 400 S, Ys = 1,15 (corrugada)	Pernos de anclaje	24	ø 16 - L = 350	13,28
		16	ø 20 - L = 558	22,02
		4	ø 32 - L = 1027	25,94
		186	ø 32 - L = 177	312,42
Total				973,66

**REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA**

q (mm): Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. R.6.2.a CTE DB SE-A

l (mm): longitud efectiva del cordón de soldadura

**METODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS**

Referencias: 1: línea de la flecha; 2a: línea de referencia (línea continua); 2b: línea de identificación (línea a trazos); 3: símbolo de soldadura; 4: indicaciones complementarias; U: Unión

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

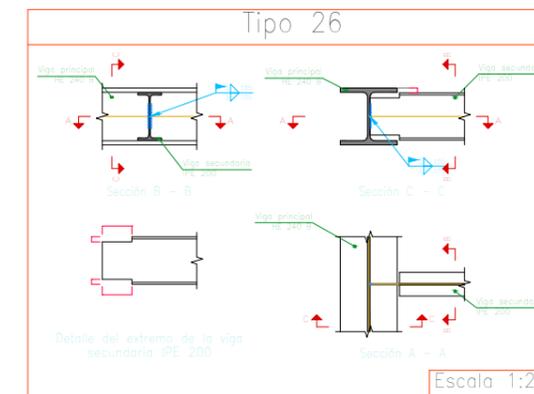
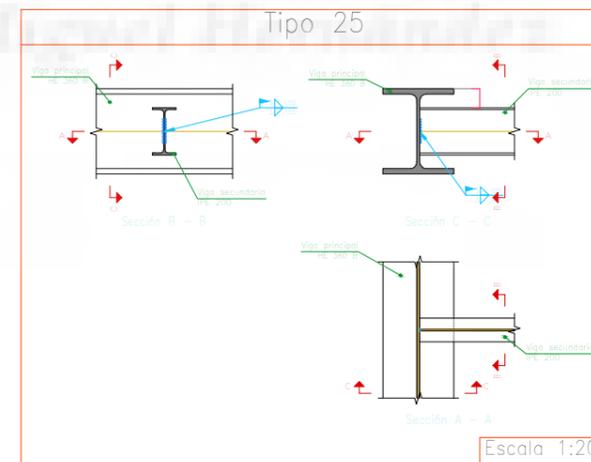
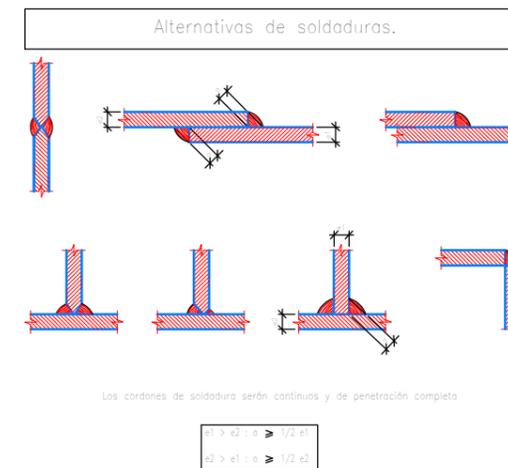
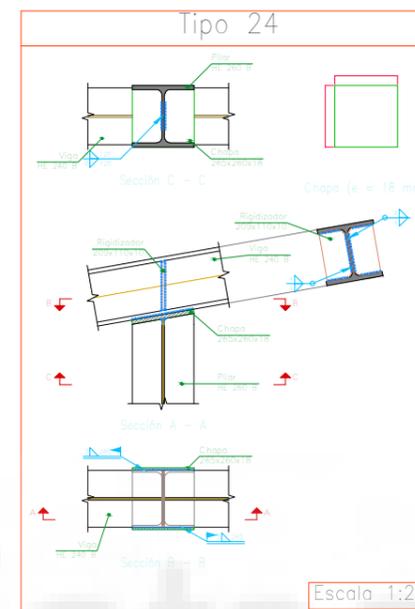
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en V simple (con chafán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplia		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje



**UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA**

**NORMA:**  
CTE DB SE-A; Código Técnico de la Edificación, Seguridad estructural, Acero. Apartado R.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

**MATERIALES:**  
- Perfiles (Material base): S275.  
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

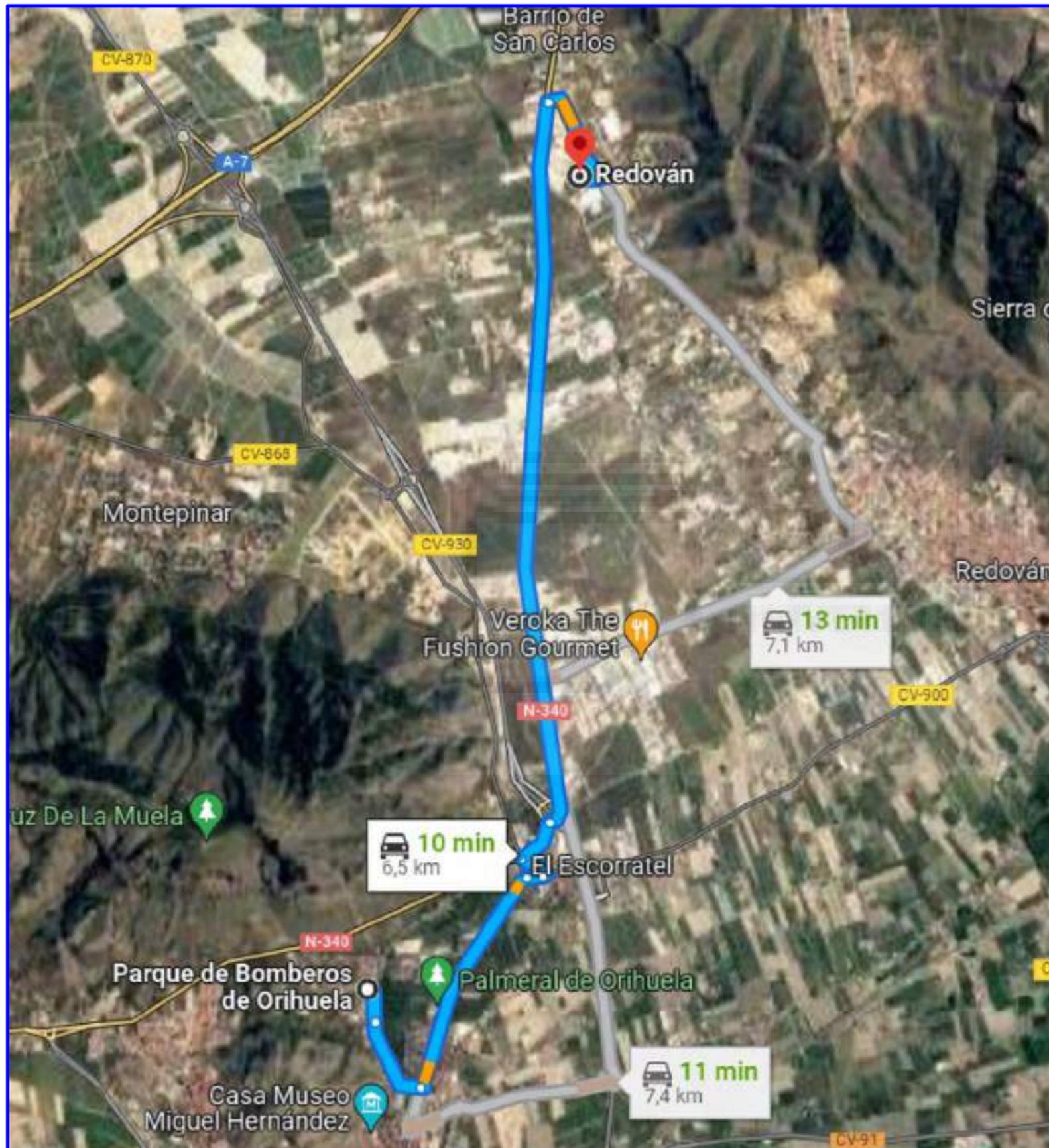
**DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:**

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

**COMPROBACIONES:**

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
En este caso, no es necesario ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo R.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:  
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo R.6.2.3 CTE DB SE-A.

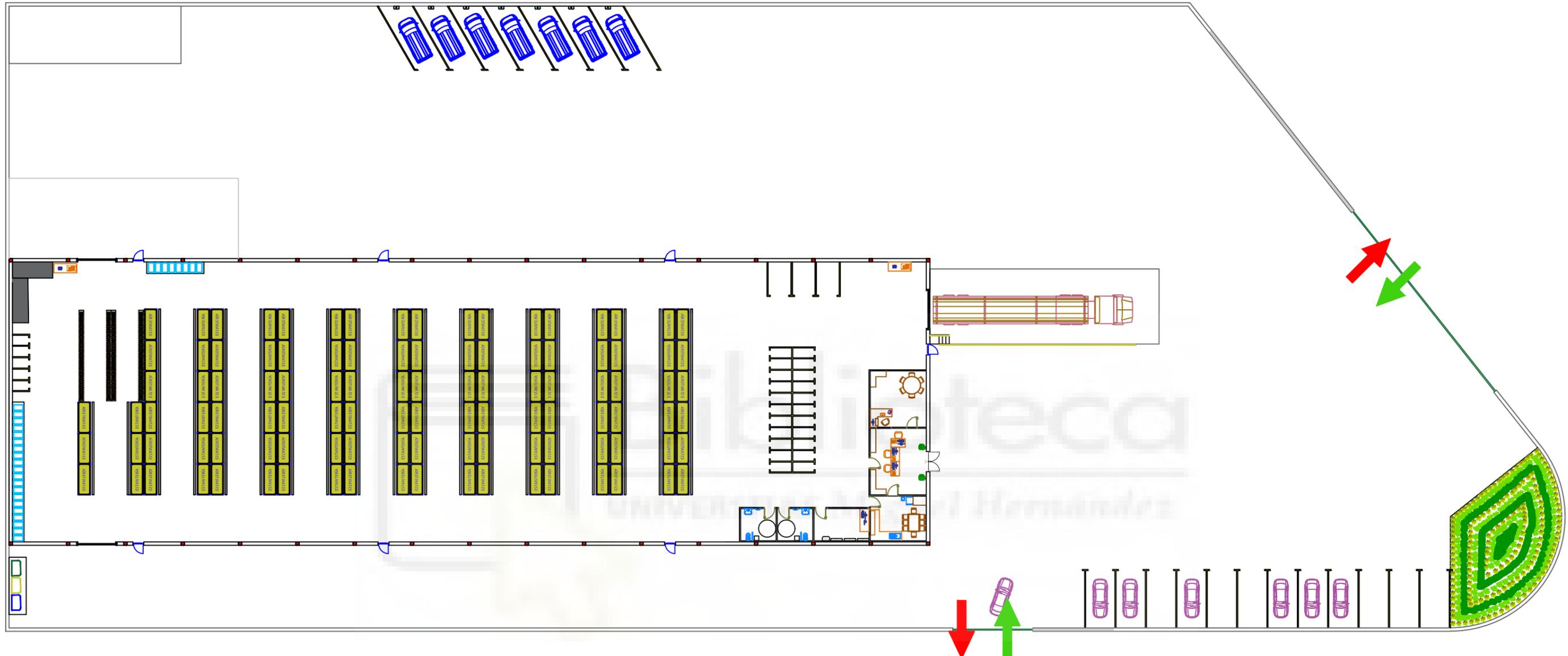
		<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> ES-16
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Detalles de Uniones 3	<b>Formato:</b> A3	
<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	<b>Escala:</b> 1/350	
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio			



Origen: Parque de Bomberos de Orihuela  
 Destino: Camino de la Sierra, Parcela 11  
 Tiempo Estimado : 10 min  
 Distancia: 6,5 km

ototeca  
 Miguel Hernández

 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> SI-01
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Recorrido de Bomberos	<b>Formato:</b> A3
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		<b>Escala:</b> S/E
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



 ENTRADA  
 SALIDA

 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> SI-02
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas  <b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Título del Plano:</b> Accesos a parcela	<b>Formato:</b> A3  <b>Escala:</b> 1/350
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	

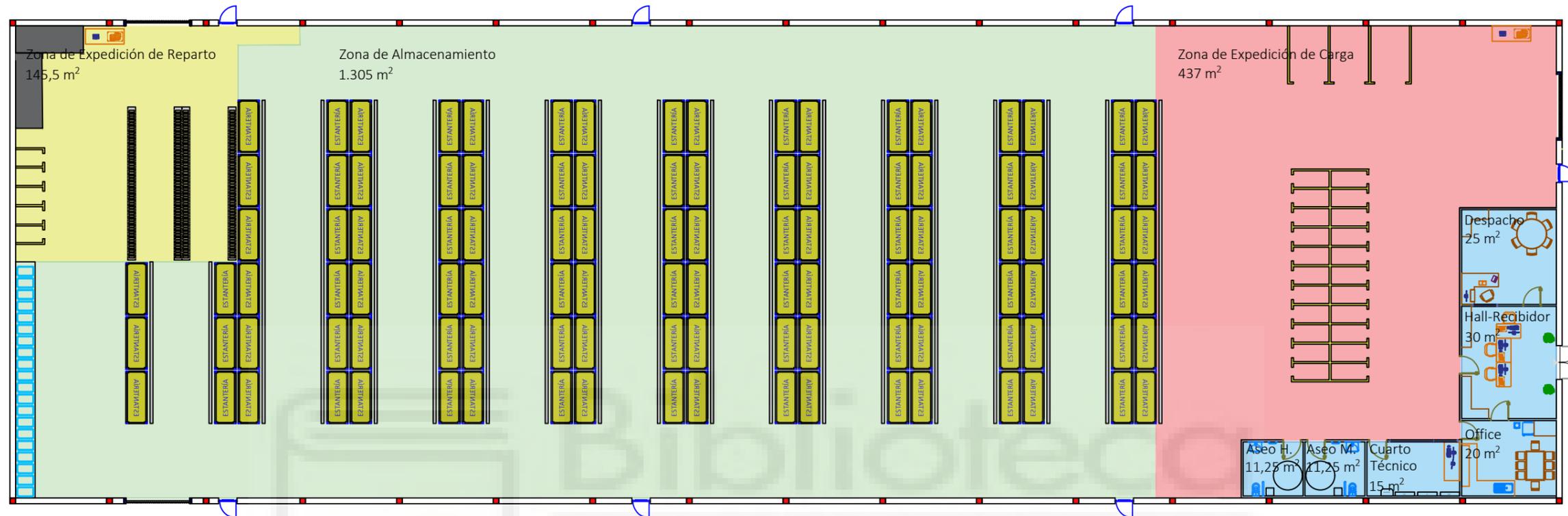


TABLA DE SUPERFICIES			
Zonas	Superficie	Volumen	Altura
Oficina-Recibidor	30.00	90.00	3.00
Despacho	25.00	75.00	3.00
Office	20.00	60.00	3.00
Aseo Hombres	11.25	33.75	3.00
Aseo Mujeres	11.25	33.75	3.00
Cuarto Técnico	15.00	45.00	3.00
Zona de Expedición de Carga	437.00	3,933.00	9.00
Zona de Expedición de Reparto	145.50	1,309.50	9.00
Zona de Almacenamiento	1,305.00	11,745.00	9.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,000.00</b>	<b>17,325.00</b>	



UNIVERSITAS  
Miguel Hernández

Título del Proyecto:  
Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
SI-03

Autor:  
Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
Zonificación - Superficies

Formato:  
A3

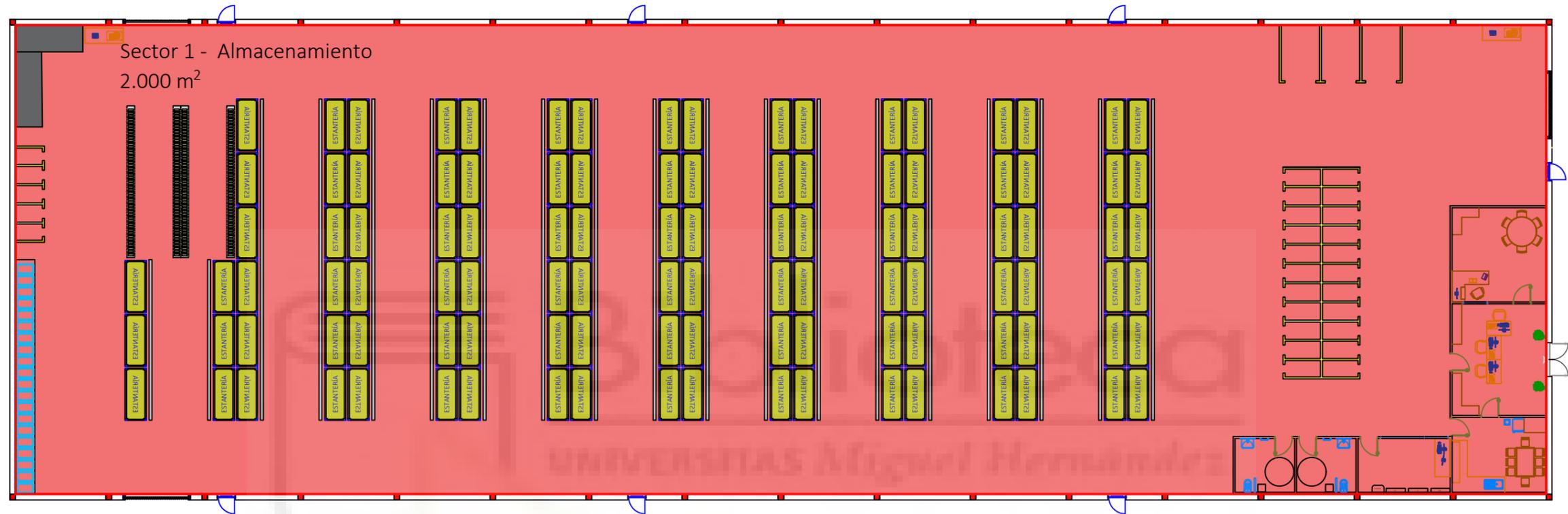
Fecha:  
Enero - 2023

Escala:  
1/250

Promotor:  
Juan Manuel Sanchez Eugenio

Situación:  
Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)





Sector 1 - Almacenamiento  
2.000 m<sup>2</sup>

TABLA DE SUPERFICIES -SECTORIZACIÓN			
Zonas	Superficie	Volumen	Altura
Zona de Expedición de Carga	2,000.00	18,000.00	9.00



UNIVERSITAS  
Miguel Hernández

Título del Proyecto:  
Proyecto de un edificio industrial destinado al  
almacenamiento  
Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
SI-04



Autor:  
Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
Sectorización - Superficies

Formato:  
A3

Fecha:  
Enero - 2023

Escala:  
1/250

Promotor:  
Juan Manuel Sanchez Eugenio

Situación:  
Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)



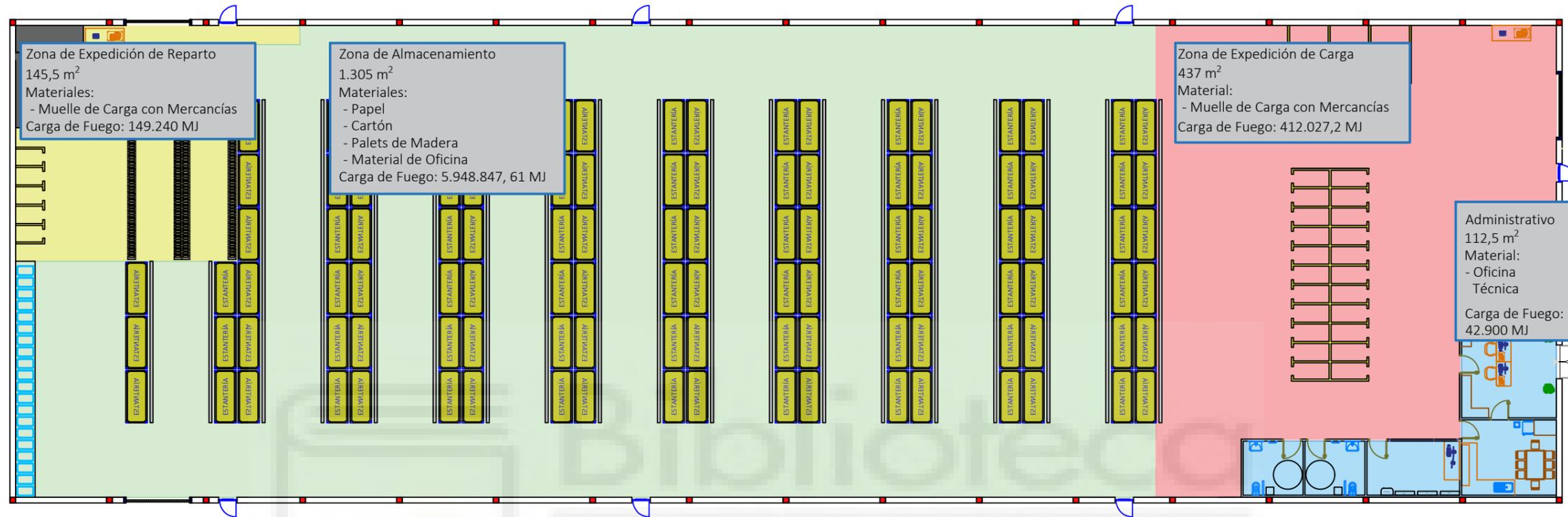


TABLA DE CARGA DE FUEGO		
Zonas	Superficie	Carga de Fuego
Administrativo	112.50	42,900.00
Zona de Expedición de Carga	437.00	412,027.20
Zona de Expedición de Reparto	145.50	149,240.00
Zona de Almacenamiento	1,305.00	5,948,847.61

NIVEL DE RIESGO INTRINSECO	
Densidad de Carga de Fuego	Nivel de Riesgo Intrinseco
6,728.00	ALTO 6



UNIVERSITAS  
Miguel Hernández

Título del Proyecto:  
Proyecto de un edificio industrial destinado al  
almacenamiento  
Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
SI-05

Autor:  
Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
Carga de Fuego del Sector

Formato:  
A3

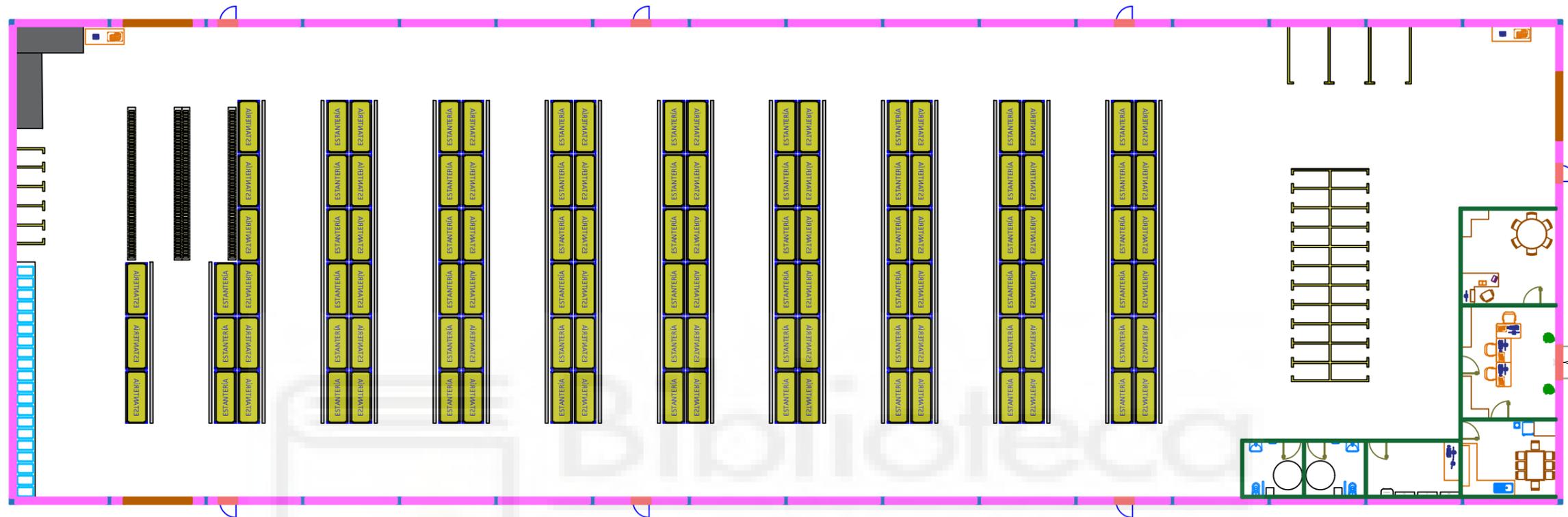
Fecha:  
Enero - 2023

Escala:  
1/250

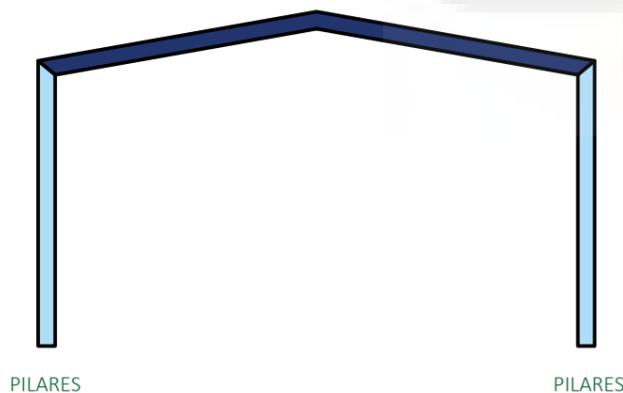
Promotor:  
Juan Manuel Sanchez Eugenio

Situación:  
Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)





PANEL SANDWICH (CUBIERTA)



PILARES

PILARES

ADMINISTRACIÓN



FALSO TECHO

ACABADO SUELO

Elementos		Categoría
	Elementos Estructurales (Pilares)	R-90
	Elementos Estructurales (Cubierta)	R-15
	Muros Exteriores (Fachada)	A1 (MD)
	Puertas de Emergencia	EI-90
	Puerta para carga de Camiones	EI-90
	Panel Sandwich Cubierta	B-s1, d0 (M1)
	Particiones Interiores (Administración)	C-s3, d0 (M2)
	Suelos Interiores (Administración)	CFL - s1 (M2)
	Falsos Techos (Administración)	B-s3, d0 (M1)
	Lucernarios	B-s1, d0 (M1)



UNIVERSITAS Miguel Hernández

Título del Proyecto:  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
 SI-06

Autor:  
 Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
 Características Constructivas

Formato:  
 A3

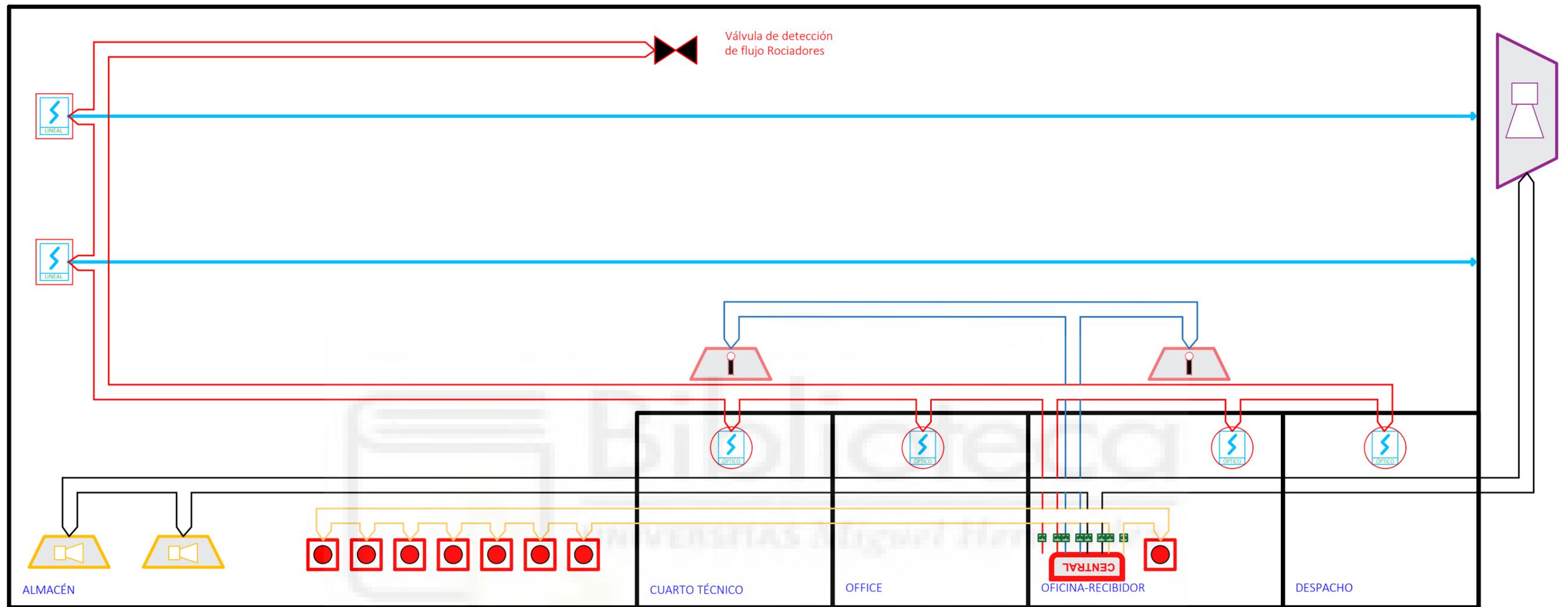
Fecha:  
 Enero - 2023

Escala:  
 1/250

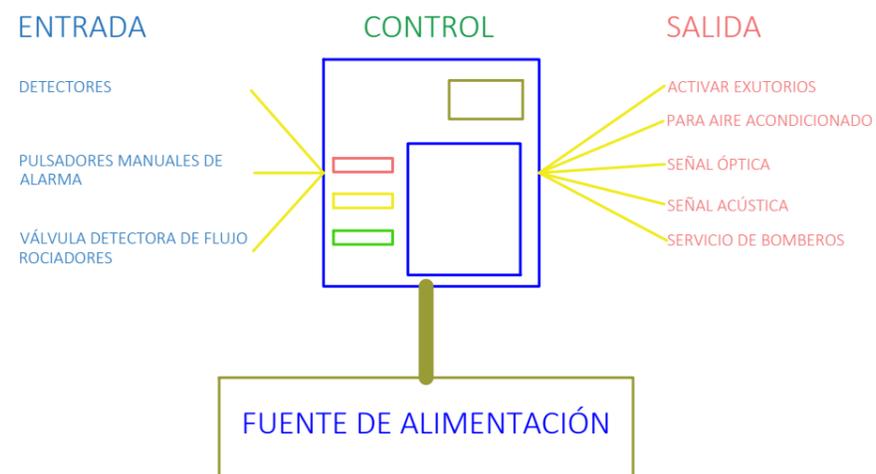
Promotor:  
 Juan Manuel Sanchez Eugenio

Situación:  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

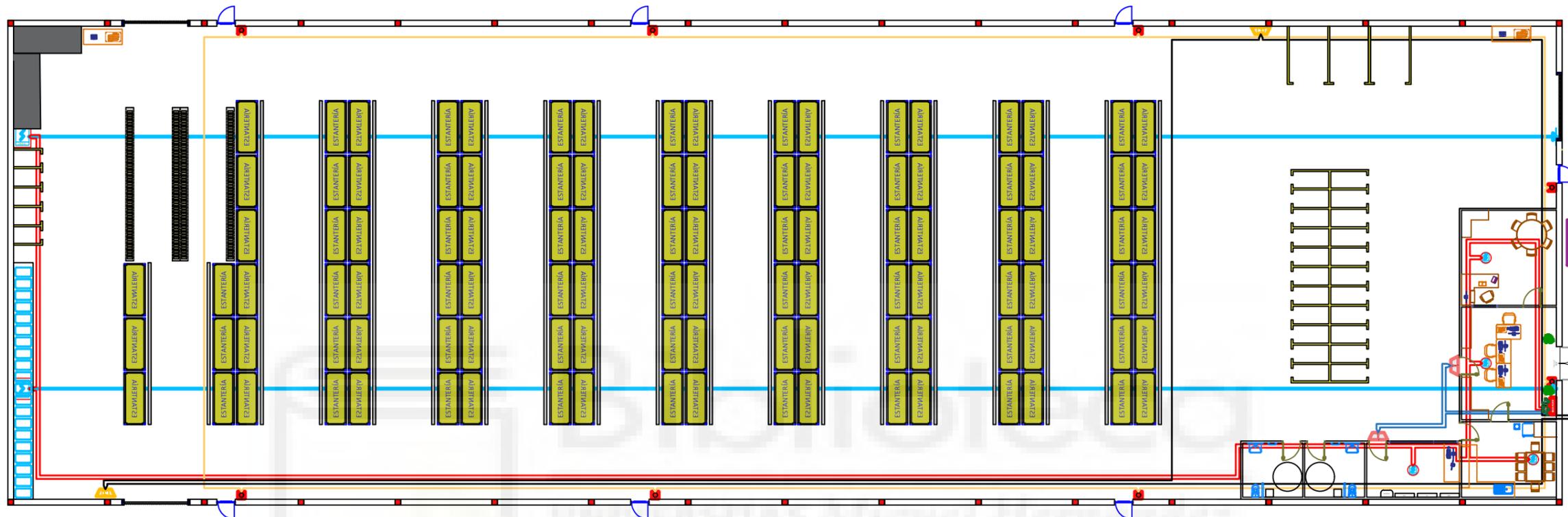




SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	DETECTOR DE HUMOS LINEAL	2
	DETECTOR DE HUMOS ÓPTICO	4
	SIRENA INTERIOR	2
	PULSADOR MANUAL	8
	SEÑAL ÓPTICA	2
	CENTRAL CONTRAINCENDIOS	1
	AISLADOR DE CORTOCIRCUITO	8
	SIRENA EXTERIOR	1
	VÁLVULA DETECTORA DE FLUJO ROCIADORES	1



	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> SI-07	
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Esquema de Principio - Detección	<b>Formato:</b> A3
<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	<b>Escala:</b> S/E



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	DETECTOR DE HUMOS LINEAL	2
	DETECTOR DE HUMOS ÓPTICO	4
	SIRENA INTERIOR	2
	PULSADOR MANUAL	8
	SEÑAL ÓPTICA	2
	CENTRAL CONTRAINCENDIOS	1
	AISLADOR DE CORTOCIRCUITO	8
	SIRENA EXTERIOR	1



**Título del Proyecto:**  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
 SI-08

**Autor:**  
 Daniel Medina Correas

**Título del Plano:**  
 Distribución de elementos de detección

Formato:  
 A3

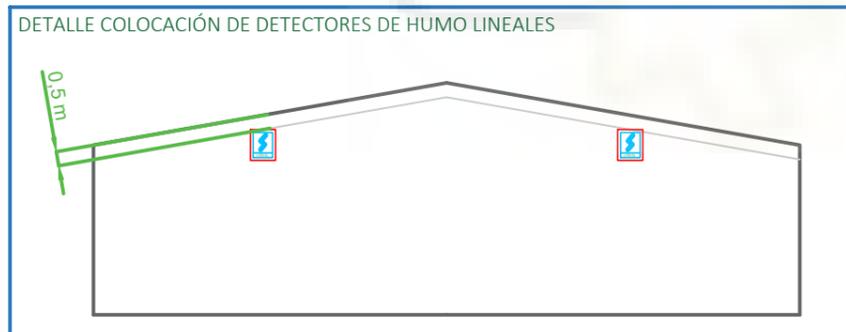
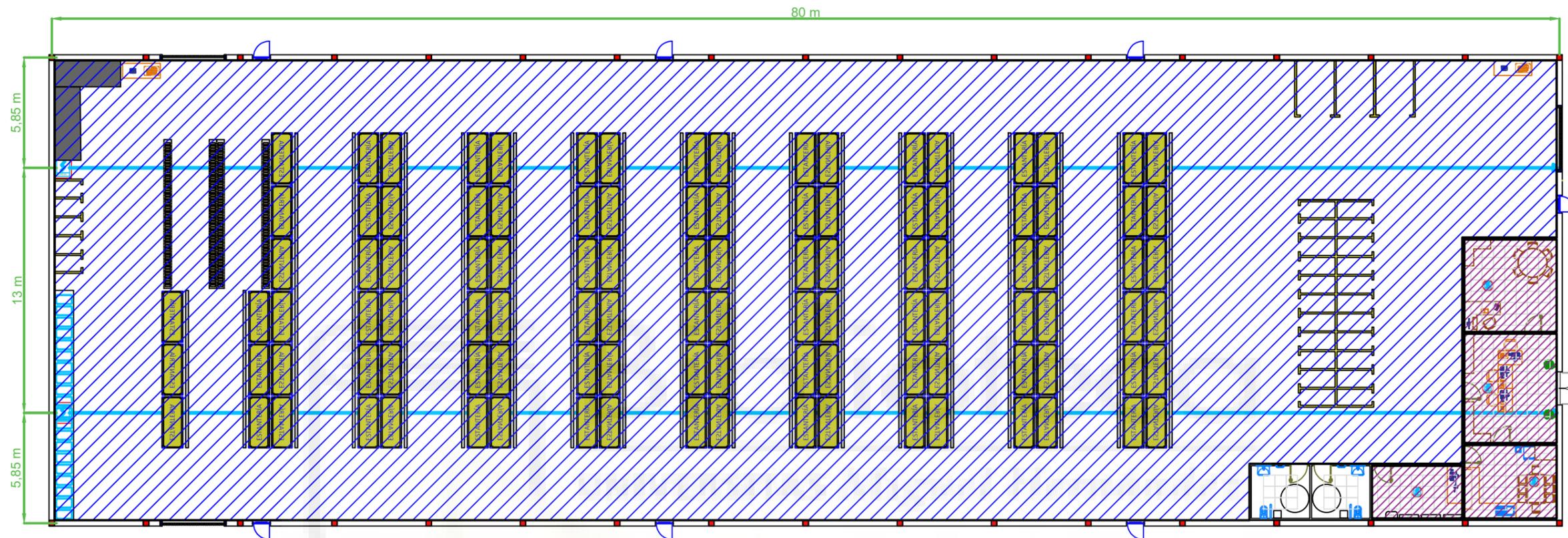
**Fecha:**  
 Enero - 2023

**Situación:**  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

Escala:  
 1/250

**Promotor:**  
 Juan Manuel Sanchez Eugenio





Detector	Zona	Sup. Zona	Sup. Unitario	Cubierta por Detector	Cantidad	
Detectorde Humos Óptico	Despacho	25.00		80.00	1	CUMPLE
Detectorde Humos Óptico	Oficina-Recibidor	30.00		80.00	1	CUMPLE
Detectorde Humos Óptico	Oficina	20.00		80.00	1	CUMPLE
Detectorde Humos Óptico	Cuarto Técnico	15.00		80.00	1	CUMPLE
Detector de Humos Lineal	Zona de Almacenamiento	1,887.50		2,000.00	2	CUMPLE



UNIVERSITAS  
Miguel Hernández

Autor:  
Daniel Medina Correas

Fecha:  
Enero - 2023

Promotor:  
Juan Manuel Sanchez Eugenio

Título del Proyecto:  
Proyecto de un edificio industrial destinado al  
almacenamiento  
Grado de Ingeniería Mecánica

Título del Plano:  
Zonificación de de detección

Situación:  
Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

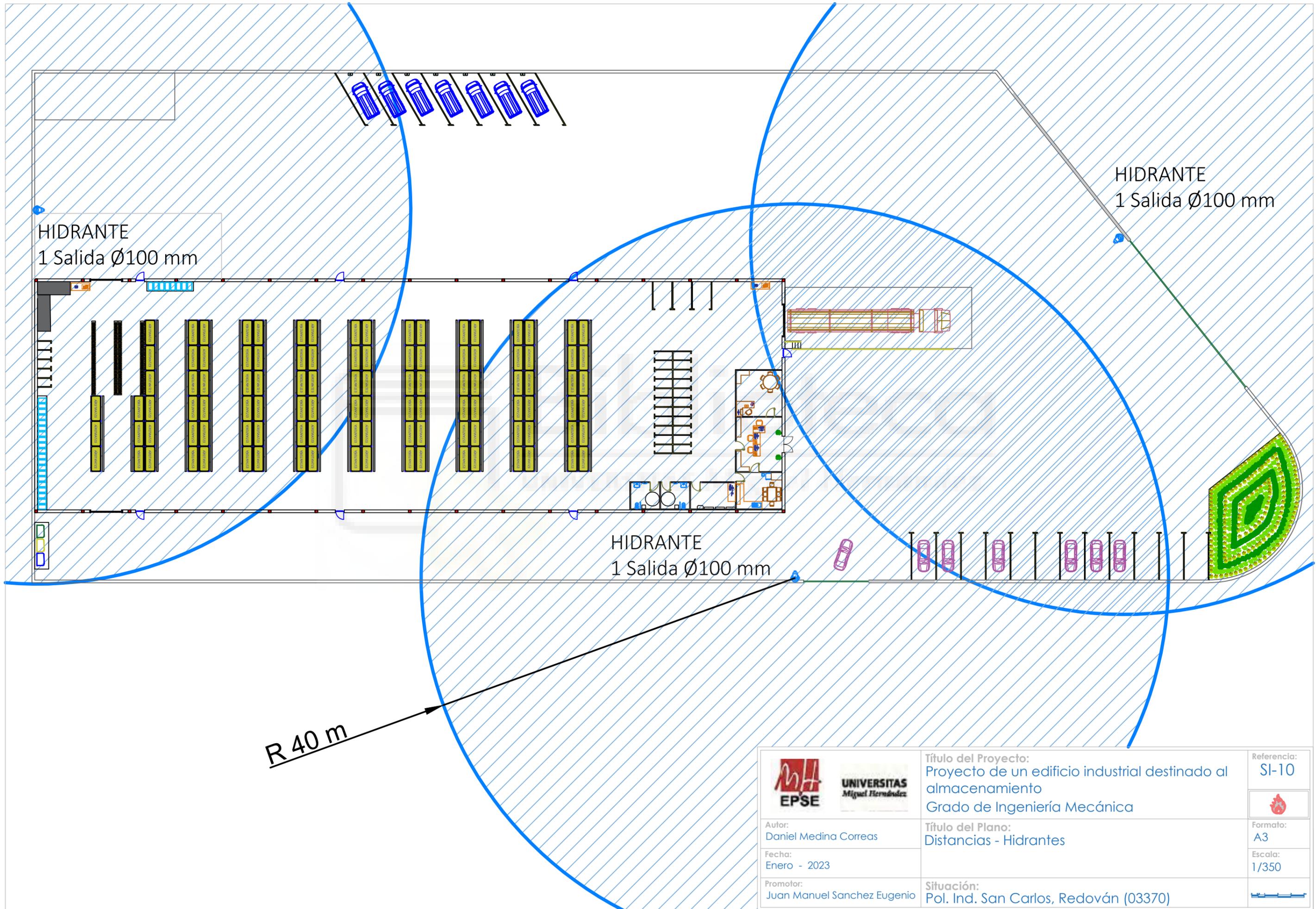
Referencia:  
SI-09



Formato:  
A3

Escala:  
1/250





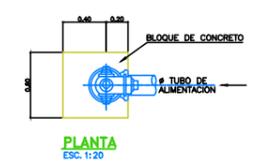
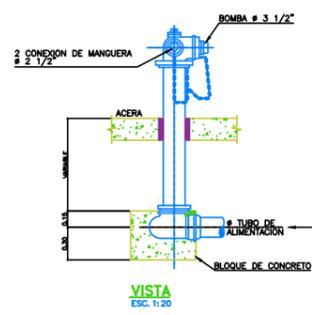
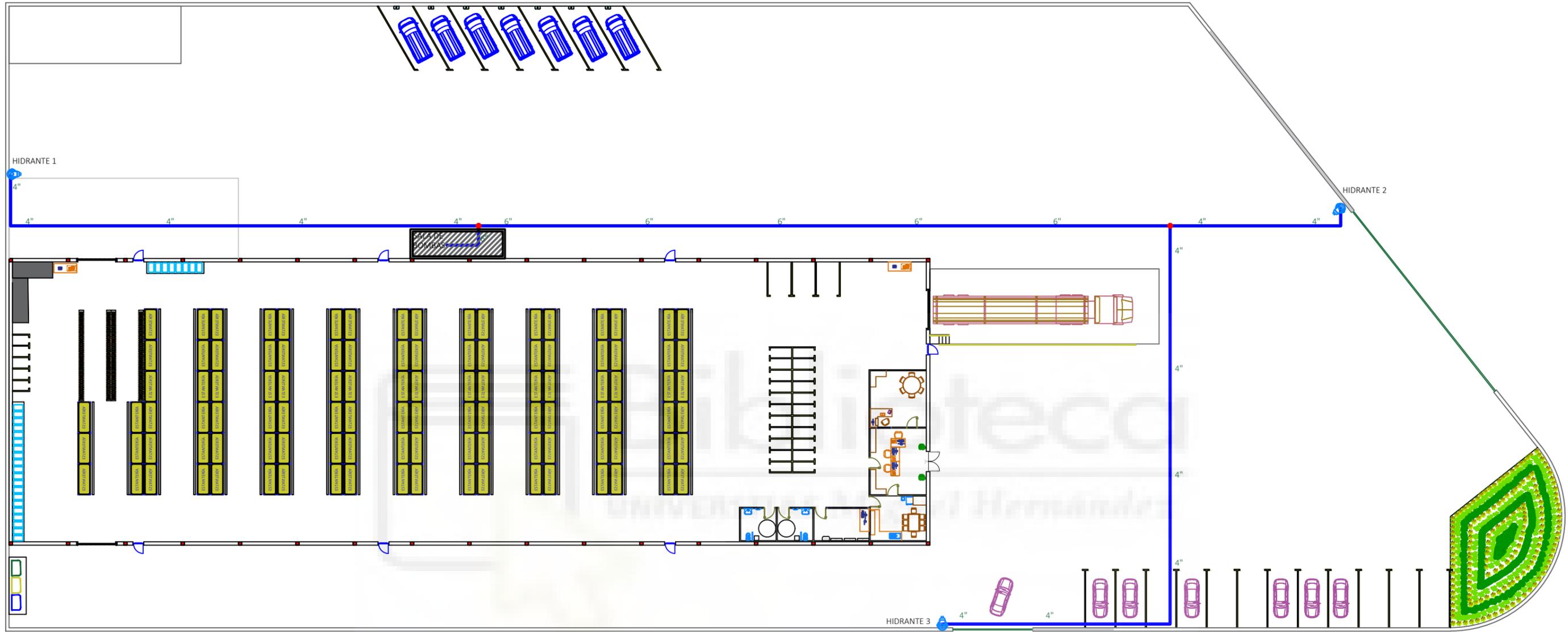
HIDRANTE  
1 Salida Ø100 mm

HIDRANTE  
1 Salida Ø100 mm

HIDRANTE  
1 Salida Ø100 mm

R 40 m

 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>SI-10</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Distancias - Hidrantes
<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	Escala: 1/350
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio		



TIPO	HIDRANTE						NUMERO DE CONEXIONES DE MANGUERA	
	DIAMETROS							
	HIDRANTE		TUBO		VALVULA		ø 2 1/2"	ø 3 1/2"
POSTE	5	125	6	150	6	150	2	1
	4	100	4	100	4	100	2	0

CONDICIONES MÍNIMAS DE HIDRANTES		
Caudal	2,000.00	L/min
Presión mínima	5	bar
Tiempo de Autonomía	90	min



Título del Proyecto:  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
 SI-11

Autor:  
 Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
 Red de tuberías - Hidrantes

Formato:  
 A3

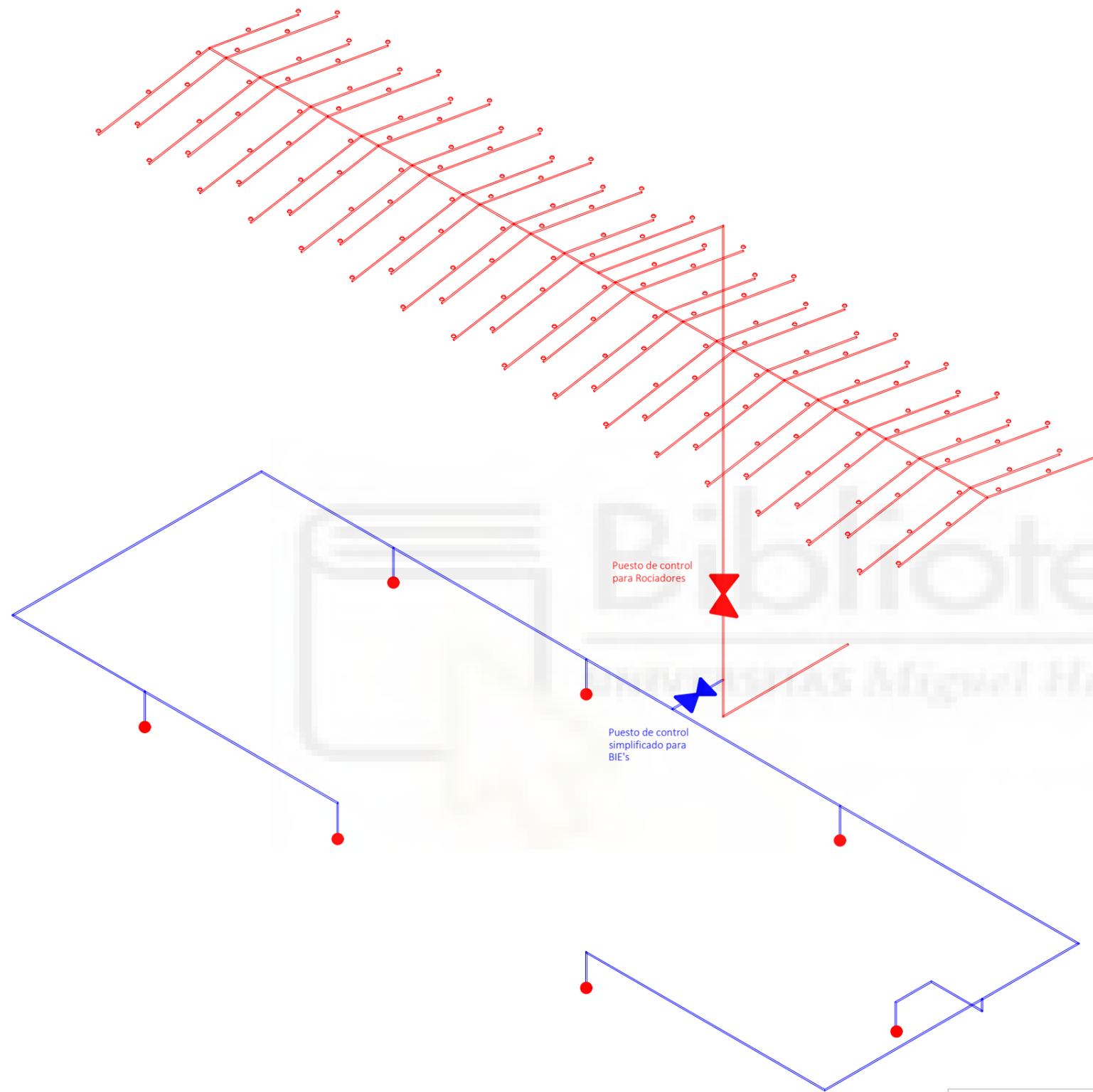
Fecha:  
 Enero - 2023

Escala:  
 1/350

Promotor:  
 Juan Manuel Sanchez Eugenio

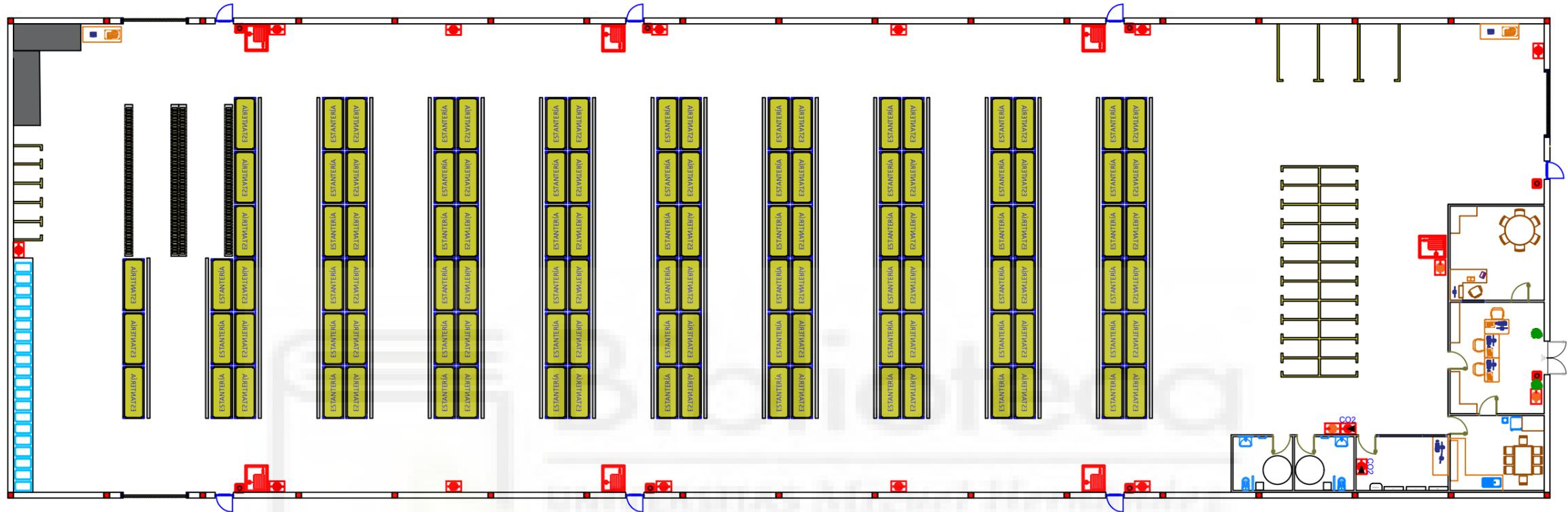
Situación:  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)



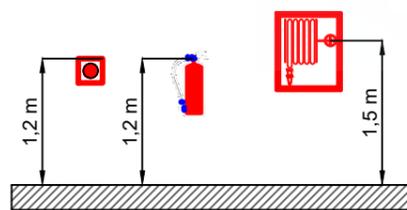


SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	ROCIADORES MONTANTES	160
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45 mm	7

 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> SI-12
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Esquema de Principio de Elementos de Extinción
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		<b>Escala:</b> S/E
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



DETALLE DE ALTURA DE COLOCACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45 mm	7
	PULSADOR MANUAL DE ALARMA	8
	EXTINTOR MANUAL EFICACIA 34 A 9 Kg	12
	EXTINTOR MANUAL POLVO ABC 6 Kg	3
	EXTINTOR DE POLVO CO2 5 kg	2



UNIVERSITAT  
Miguel Hernández

Autor:  
Daniel Medina Correas

Fecha:  
Enero - 2023

Promotor:  
Juan Manuel Sanchez Eugenio

Título del Proyecto:  
Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
Grado de Ingeniería Mecánica

Título del Plano:  
Distribución de Elementos de Extinción

Situación:  
Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

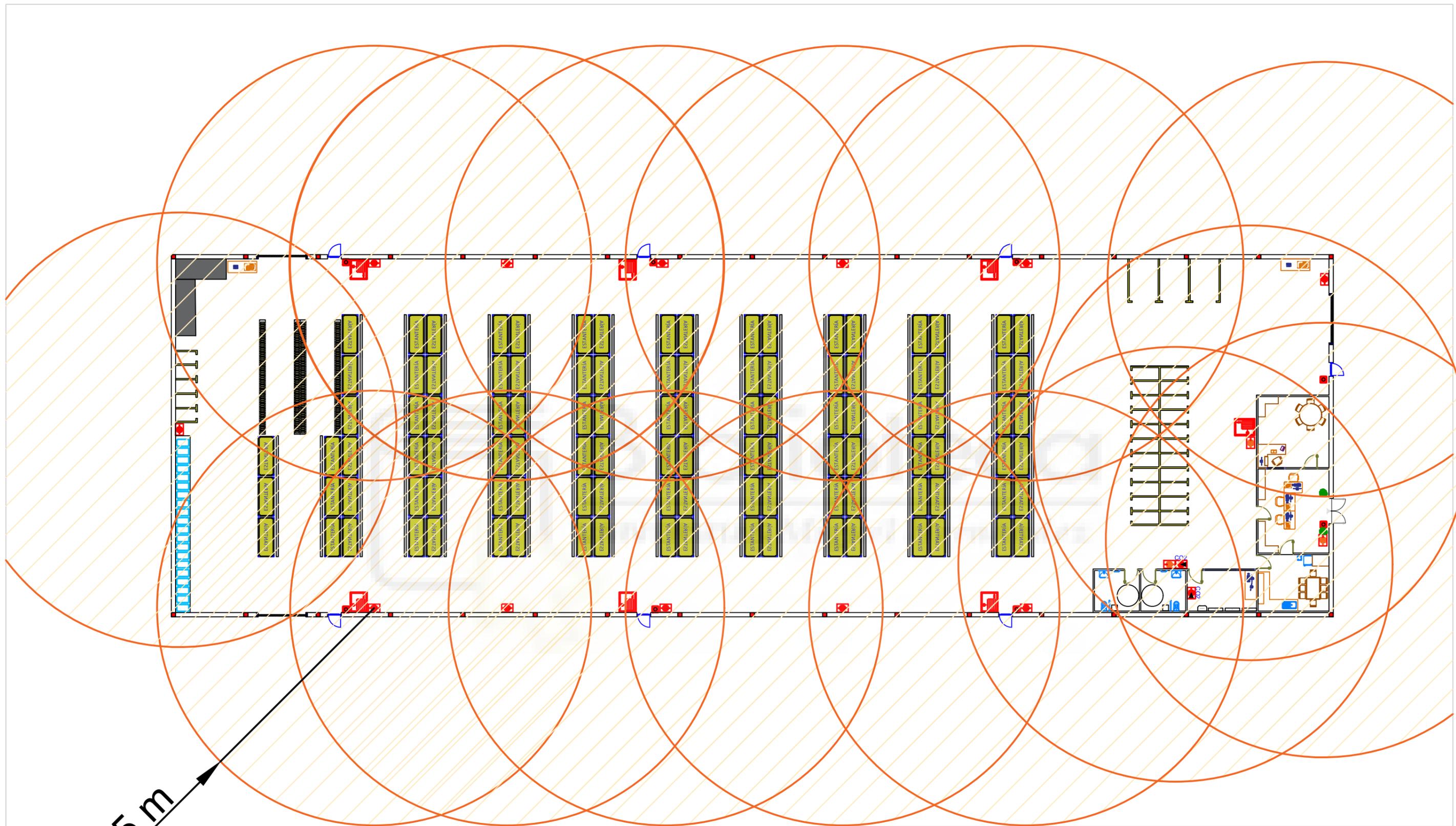
Referencia:  
SI-13



Formato:  
A3

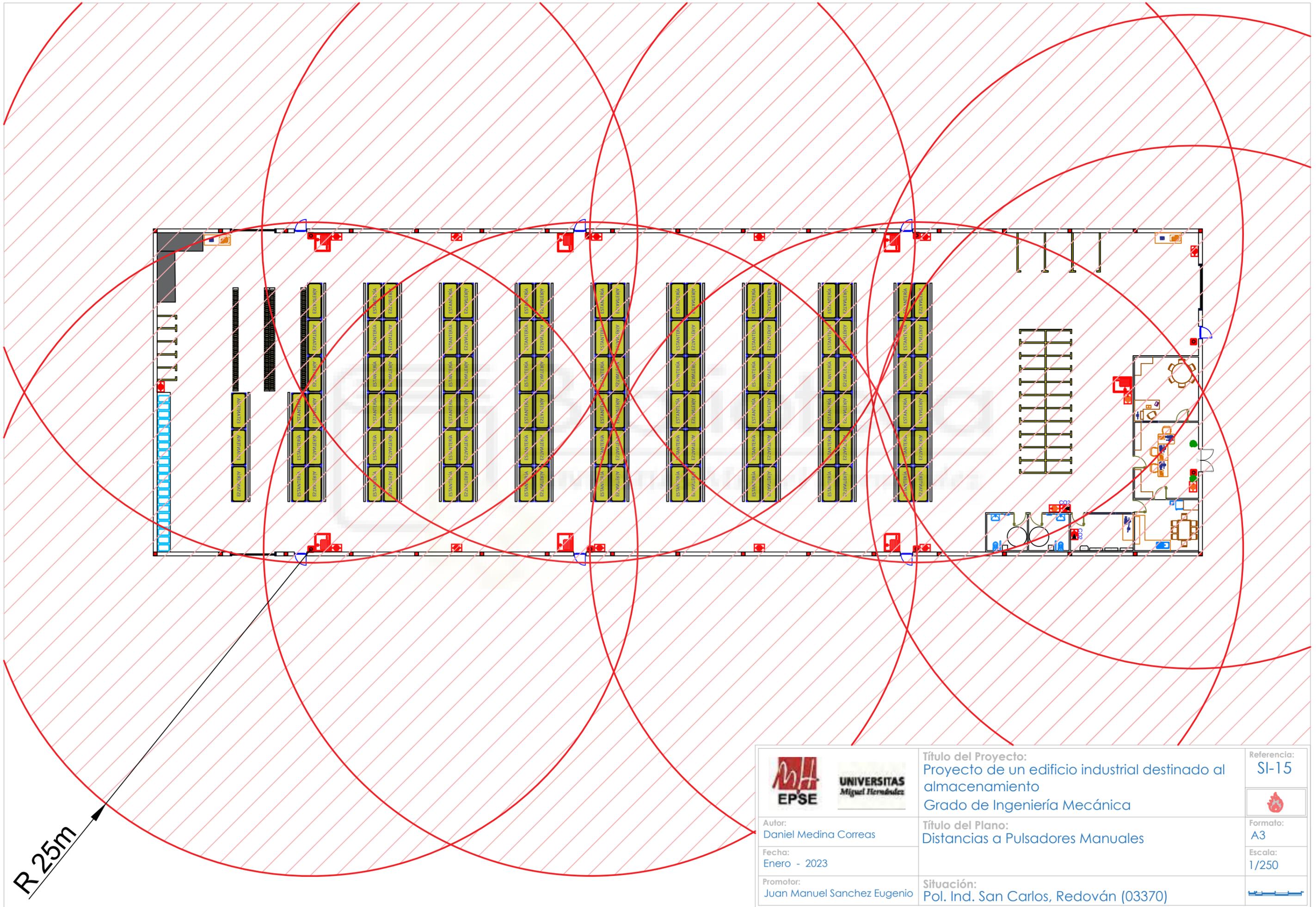
Escala:  
1/250





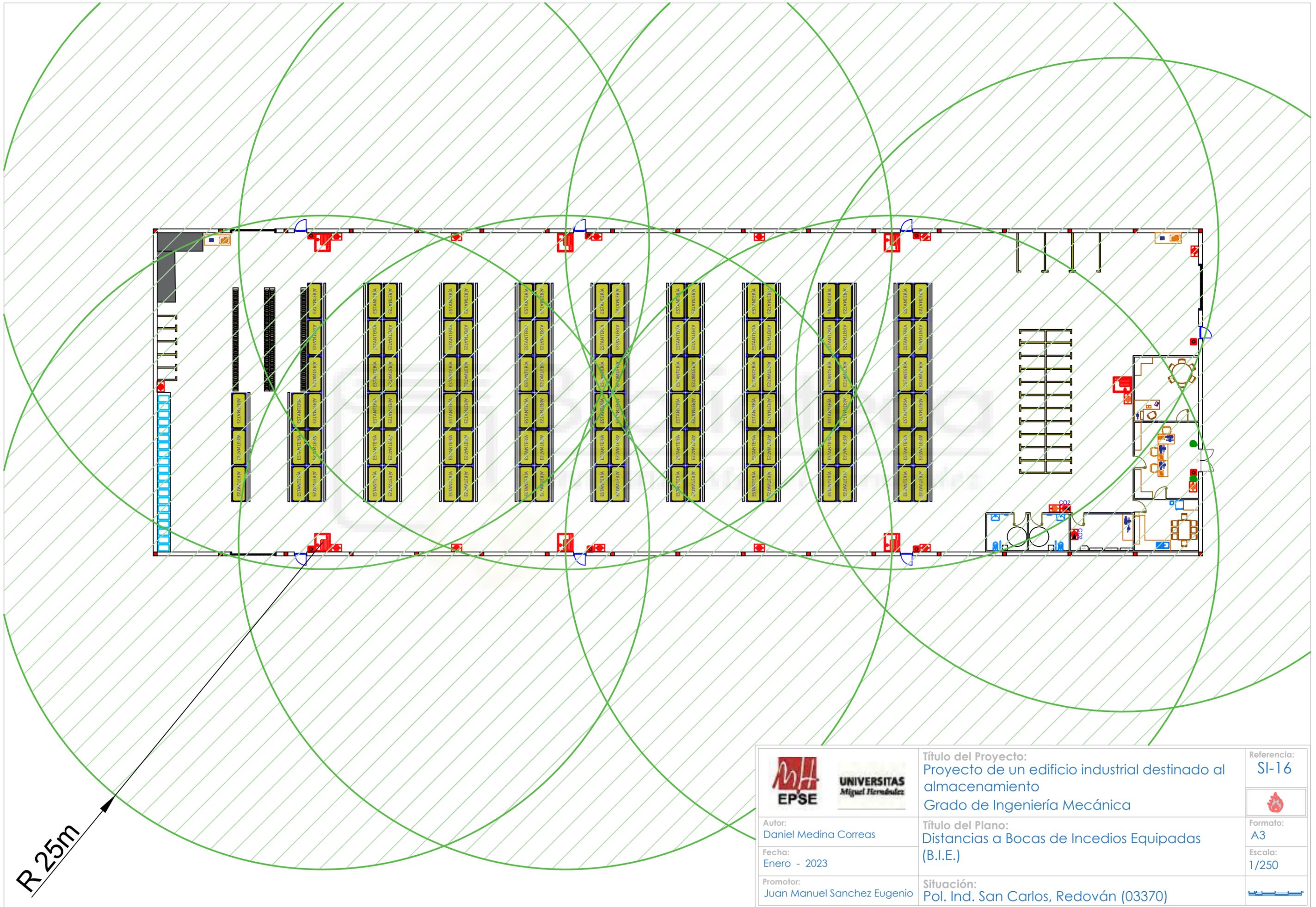
R 15 m

 	<p><b>Título del Proyecto:</b>          Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento          Grado de Ingeniería Mecánica</p>	<p>Referencia:          SI-14</p>
<p><b>Autor:</b>          Daniel Medina Correas</p>	<p><b>Título del Plano:</b>          Distancias a Extintores</p>	<p>Formato:          A3</p>
<p><b>Fecha:</b>          Enero - 2023</p>		<p>Escala:          1/250</p>
<p><b>Promotor:</b>          Juan Manuel Sanchez Eugenio</p>	<p><b>Situación:</b>          Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)</p>	

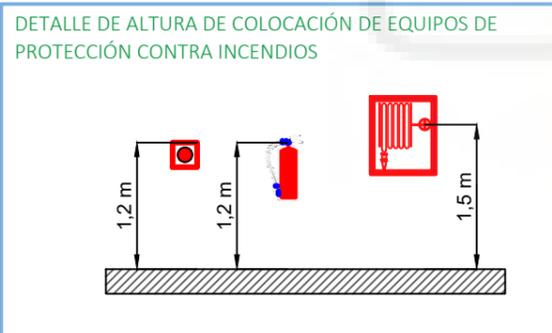
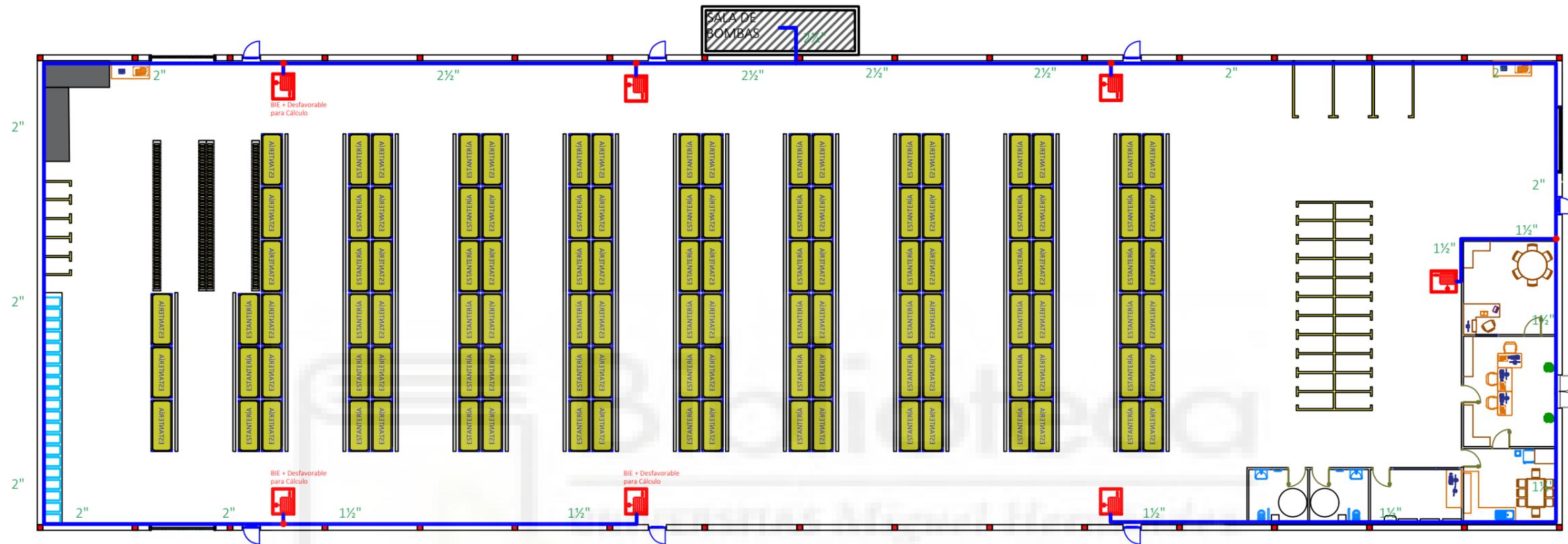


R 25m

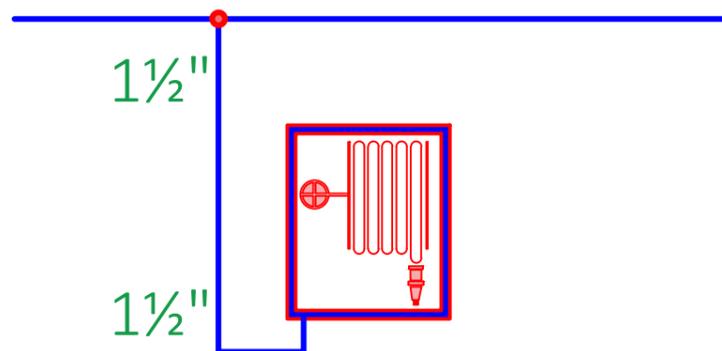
		<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> SI-15 
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Distancias a Pulsadores Manuales		<b>Formato:</b> A3
<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)		<b>Escala:</b> 1/250 
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio			



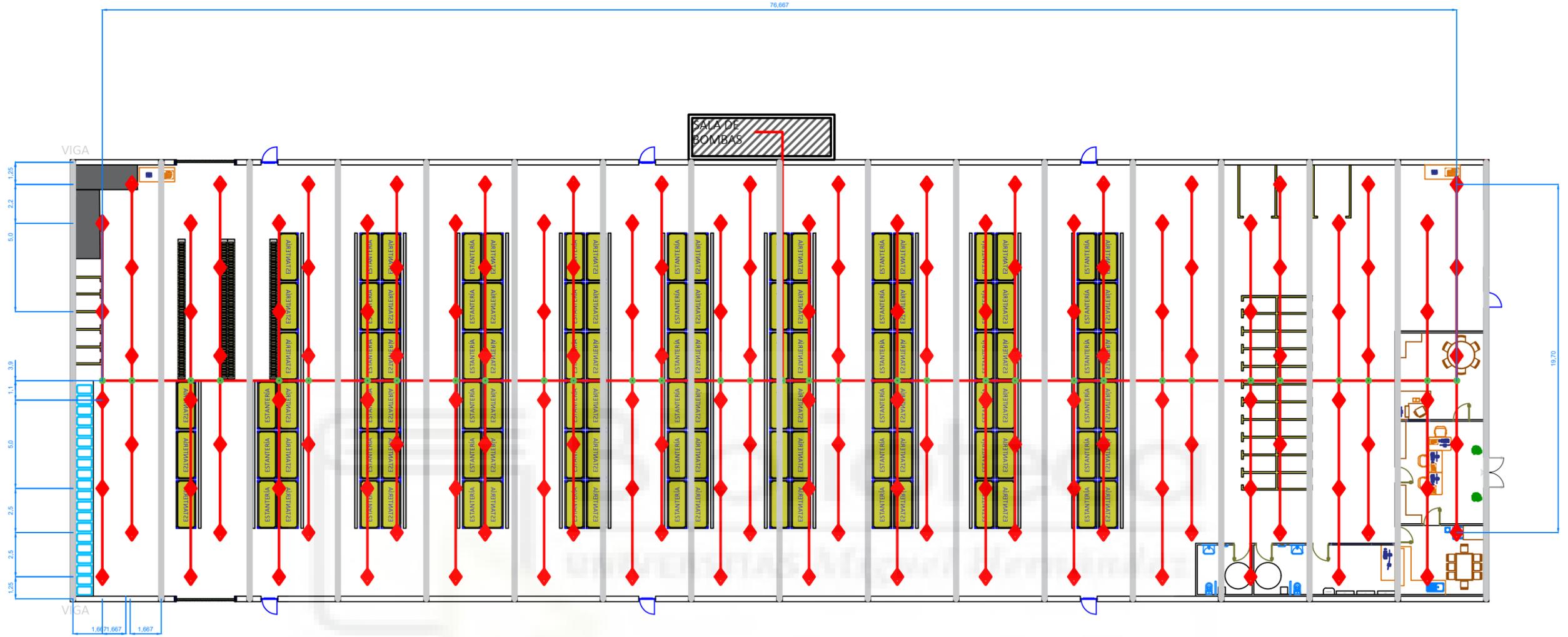
 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> SI-16
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Distancias a Bocas de Incendios Equipadas (B.I.E.)	<b>Formato:</b> A3
<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	<b>Escala:</b> 1/250



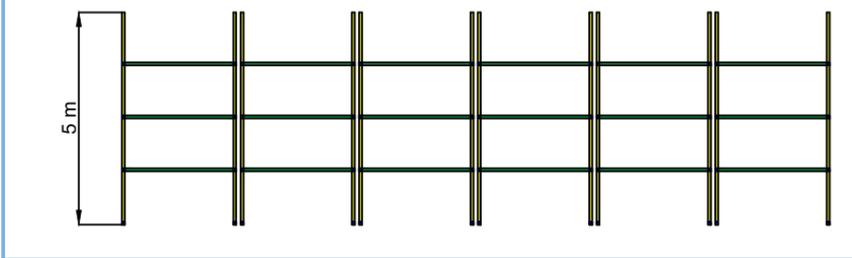
CONDICIONES MÍNIMAS DE BIE's		
Caudal	200.00	L/min
Presión mínima	3.5	bar
Tiempo de Autonomía	90	min



 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>SI-17</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Red de Tuberías de Bocas de Incendios Equipadas (B.I.E.)
<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	Situación: Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)
		Escala: <b>1/250</b>

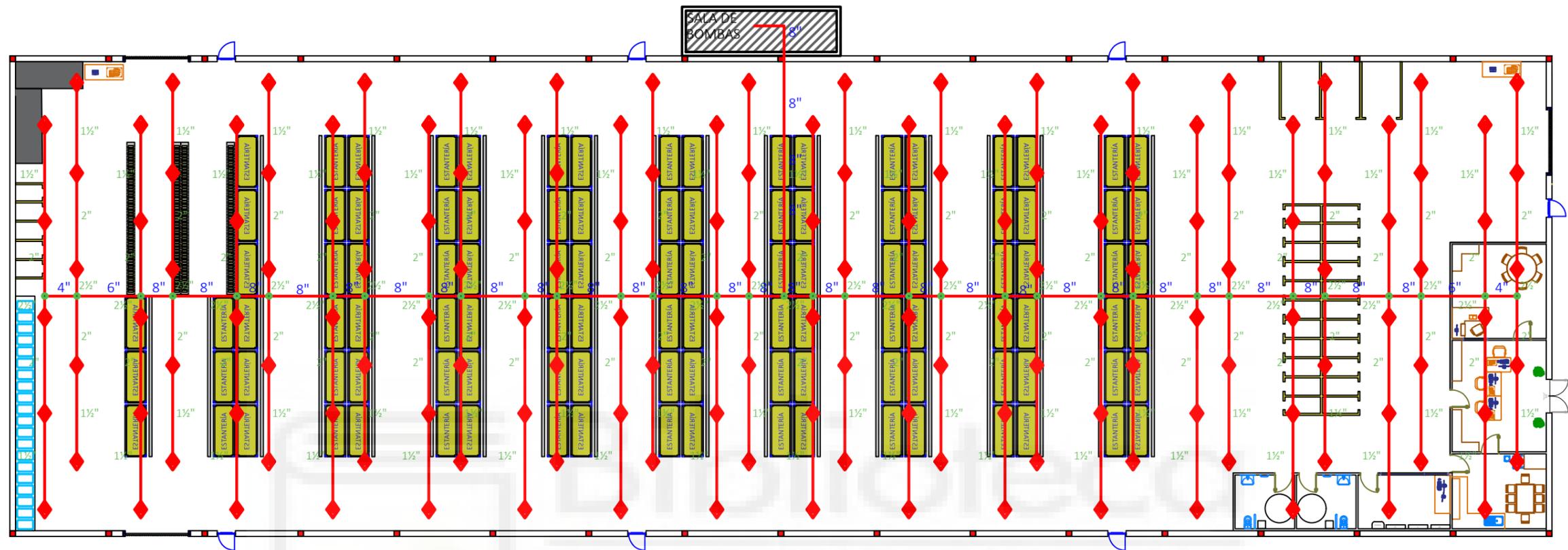


DETALLE DE ALTURA ESTANTERÍAS DE ALMACENAMIENTO



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	ROCIADORES MONTANTES	160

	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>SI-18</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Distribución de Rociadores
<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	Escala: 1/250
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio		



UNIVERSITATIS Miguel Hernández

ROCIADORES AUTOMATICOS	
Sistema de Tuberías	Tubería Húmeda
Material de Tuberías	Acero Galvanizado
Categoría de Riesgo	Riesgo Extra de Almacenamiento III
Temperatura de Funcionamiento de Rociadores	74 °c
Densidad de Descarga	25 mm/min
Superficie máx. por Rociador	9 m <sup>2</sup>
Área de Operación	300 m <sup>2</sup>
Nº de Rociadores para Cálculo	34
Caudal mín Rociador	225 L/min



UNIVERSITATIS Miguel Hernández

Título del Proyecto:  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
 SI-19



Autor:  
 Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
 Red de tuberías de Rociadores

Formato:  
 A3

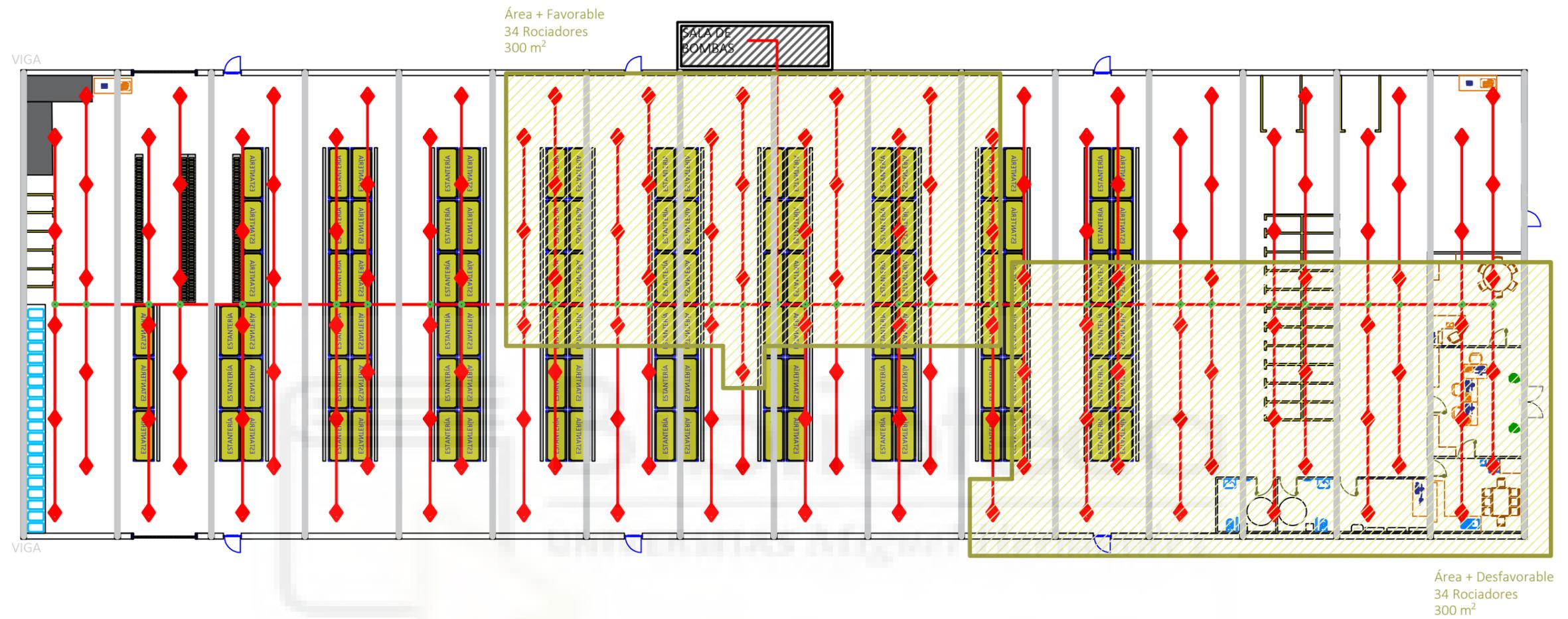
Fecha:  
 Enero - 2023

Escala:  
 1/250

Promotor:  
 Juan Manuel Sanchez Eugenio

Situación:  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)





SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	ROCIADORES MONTANTES	160



UNIVERSITAS  
Miguel Hernández

Título del Proyecto:  
Proyecto de un edificio industrial destinado al  
almacenamiento  
Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
SI-20

Autor:  
Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
Áreas de operaciones de Rociadores

Formato:  
A3

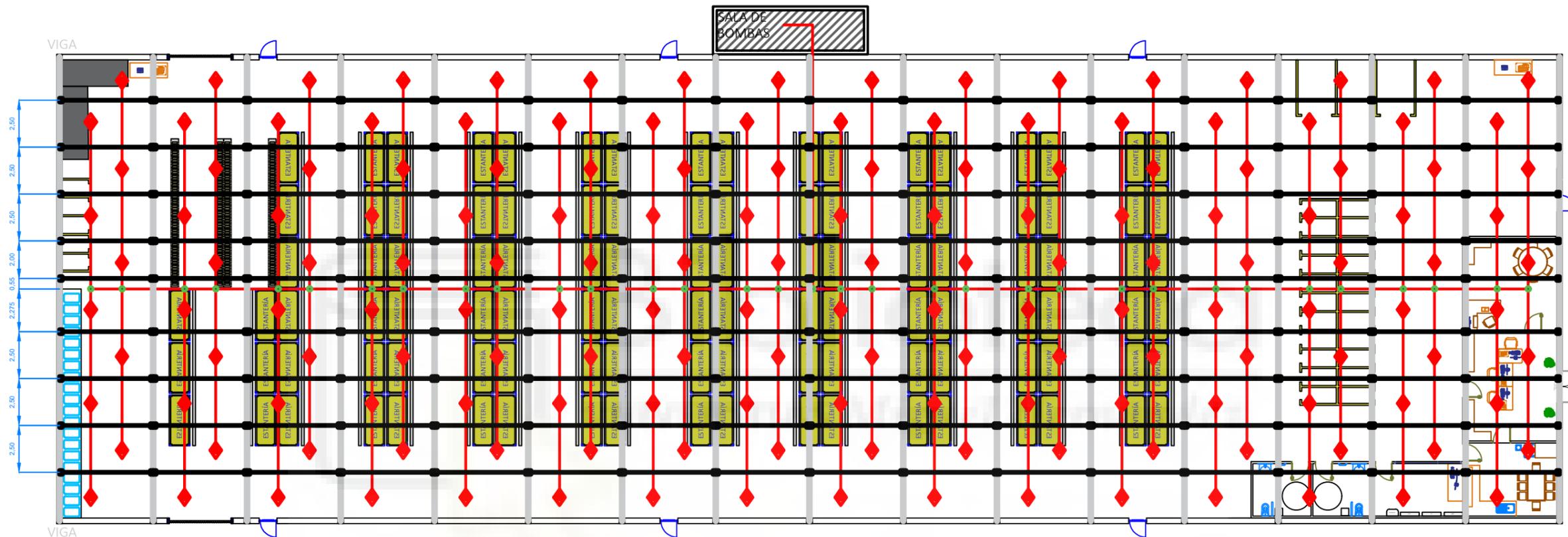
Fecha:  
Enero - 2023

Escala:  
1/250

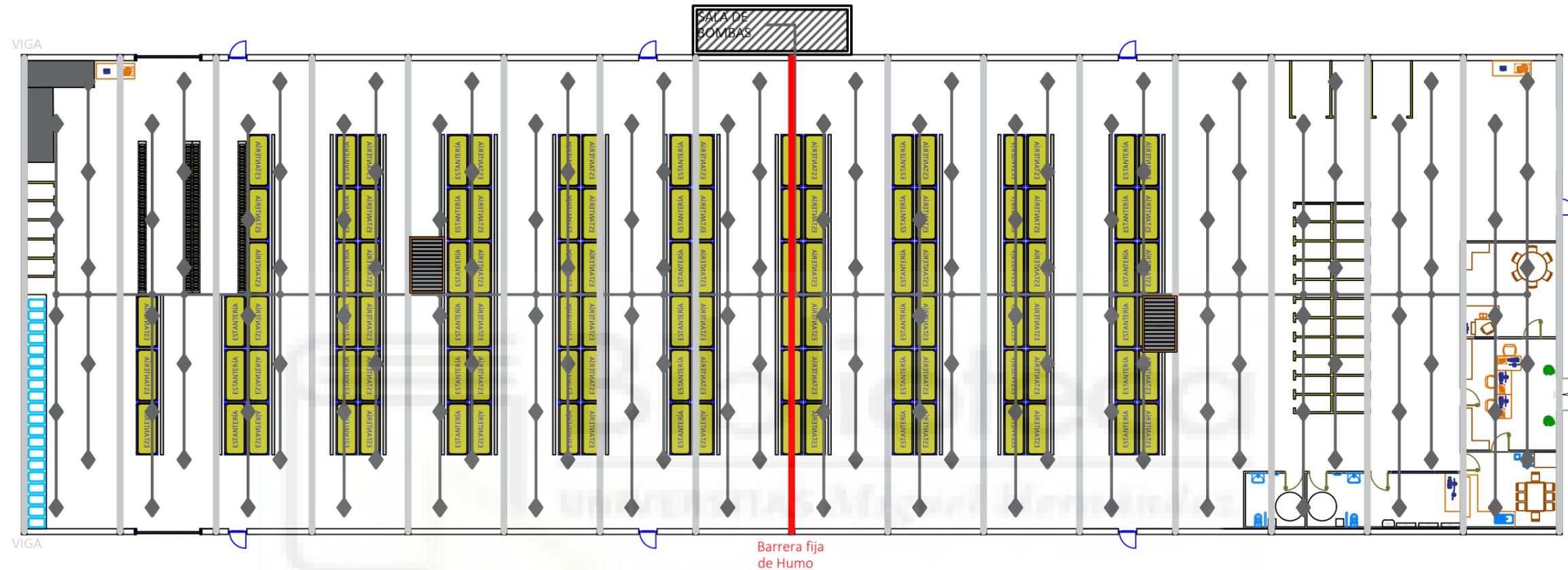
Promotor:  
Juan Manuel Sanchez Eugenio

Situación:  
Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)





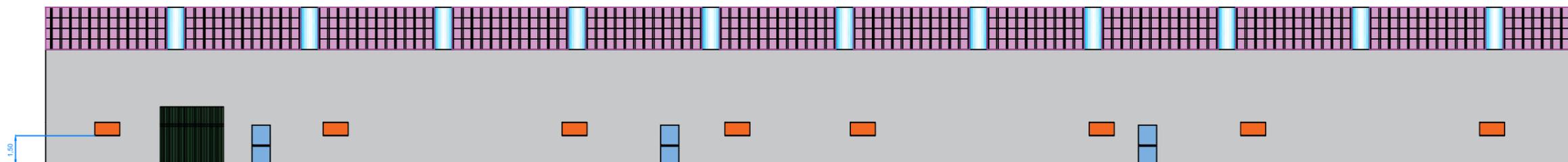
 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> SI-21
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Soportes de Red de Rociadores	<b>Formato:</b> A3
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		<b>Escala:</b> 1/250
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



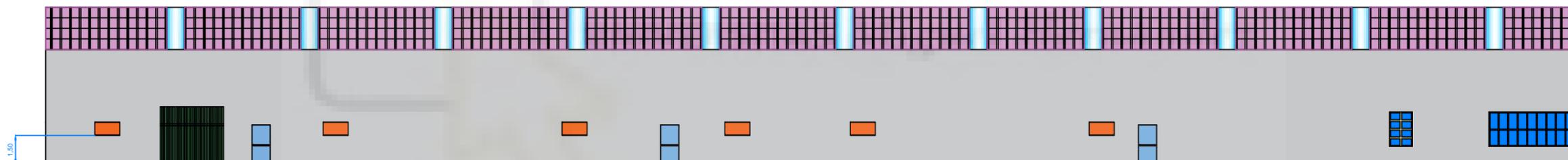
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	EXUTORIO 2920 X 1800 MM	2

 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>SI-22</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Extracción de Humos
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: <b>1/250</b>
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	

VISTA NORTE



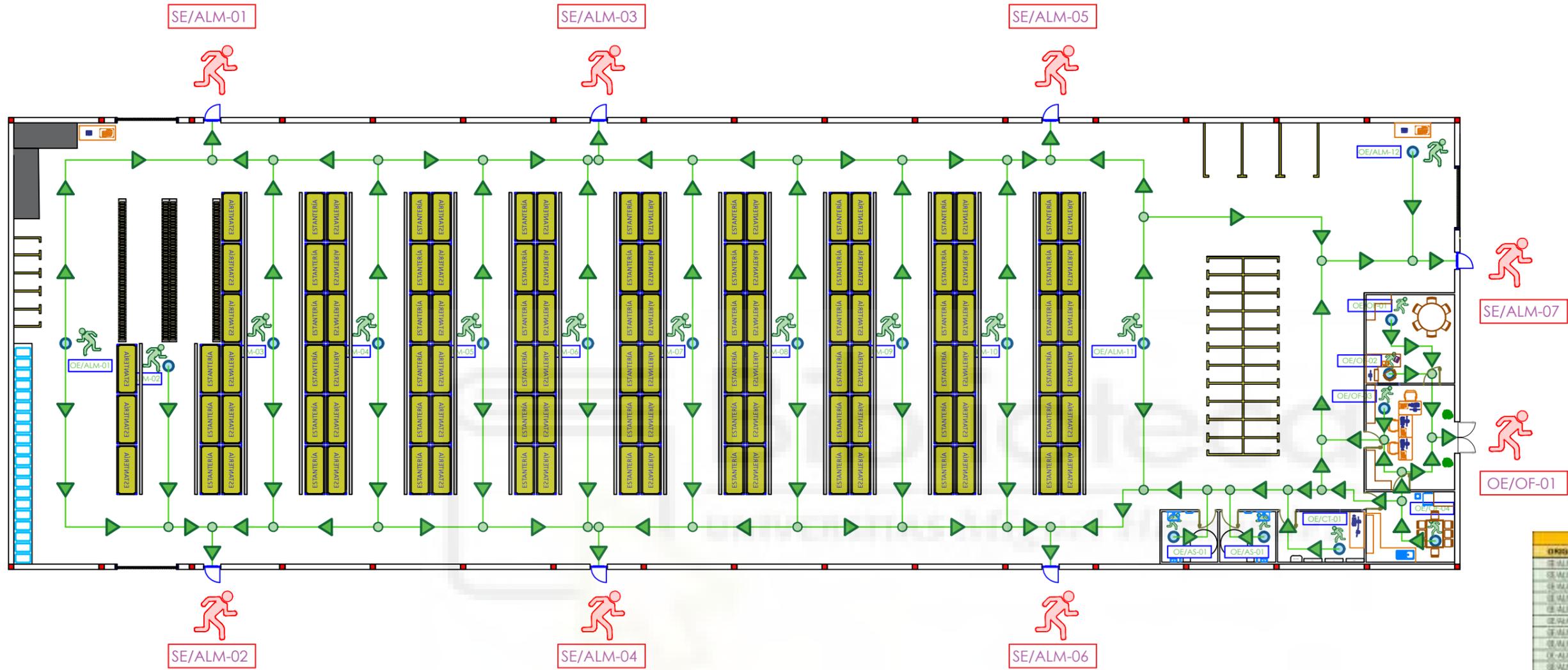
VISTA SUR



Biblioteca

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	REJILLA 1200 X 600 MM	14

 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>SI-23</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Admisión de Aire Exterior - Extracción de Humos
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: 1/250
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



RECORRIDOS DE EVALUACIÓN			
ORIGEN	SALIDA	RECORRIDO	MAX. RSCHE
SE/ALM-1	SE/ALM-1	21.652	1.25 m
SE/ALM-1	SE/ALM-2	21.587	1.25 m
SE/ALM-2	SE/ALM-3	9.779	1.25 m
SE/ALM-2	SE/ALM-1	9.599	1.25 m
SE/ALM-3	SE/ALM-2	9.599	1.25 m
SE/ALM-4	SE/ALM-1	22.733	1.25 m
SE/ALM-4	SE/ALM-3	20.739	1.25 m
SE/ALM-5	SE/ALM-5	9.843	1.25 m
SE/ALM-5	SE/ALM-6	9.843	1.25 m
SE/ALM-6	SE/ALM-5	11.755	1.25 m
SE/ALM-6	SE/ALM-4	11.755	1.25 m
SE/ALM-7	SE/ALM-5	9.587	1.25 m
SE/ALM-7	SE/ALM-4	9.587	1.25 m
SE/ALM-8	SE/ALM-5	20.975	1.25 m
SE/ALM-8	SE/ALM-4	20.975	1.25 m
SE/ALM-9	SE/ALM-6	21.735	1.25 m
SE/ALM-9	SE/ALM-5	21.735	1.25 m
SE/ALM-10	SE/ALM-5	9.645	1.25 m
SE/ALM-10	SE/ALM-6	15.845	1.25 m
SE/ALM-11	SE/ALM-6	9.532	1.25 m
SE/ALM-11	SE/ALM-5	9.532	1.25 m
OE/AS-1	SE/ALM-6	9.813	1.25 m
OE/AS-2	SE/ALM-6	9.749	1.25 m
OE/CT-1	SE/ALM-6	24.855	1.25 m
OE/OF-1	SE/OF-1	9.306	1.25 m
OE/OF-2	SE/OF-1	9.960	1.25 m
OE/OF-3	SE/OF-1	7.082	1.25 m



Título del Proyecto:  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
 SI-24

Autor:  
 Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
 Recorridos de Evacuación

Formato:  
 A3

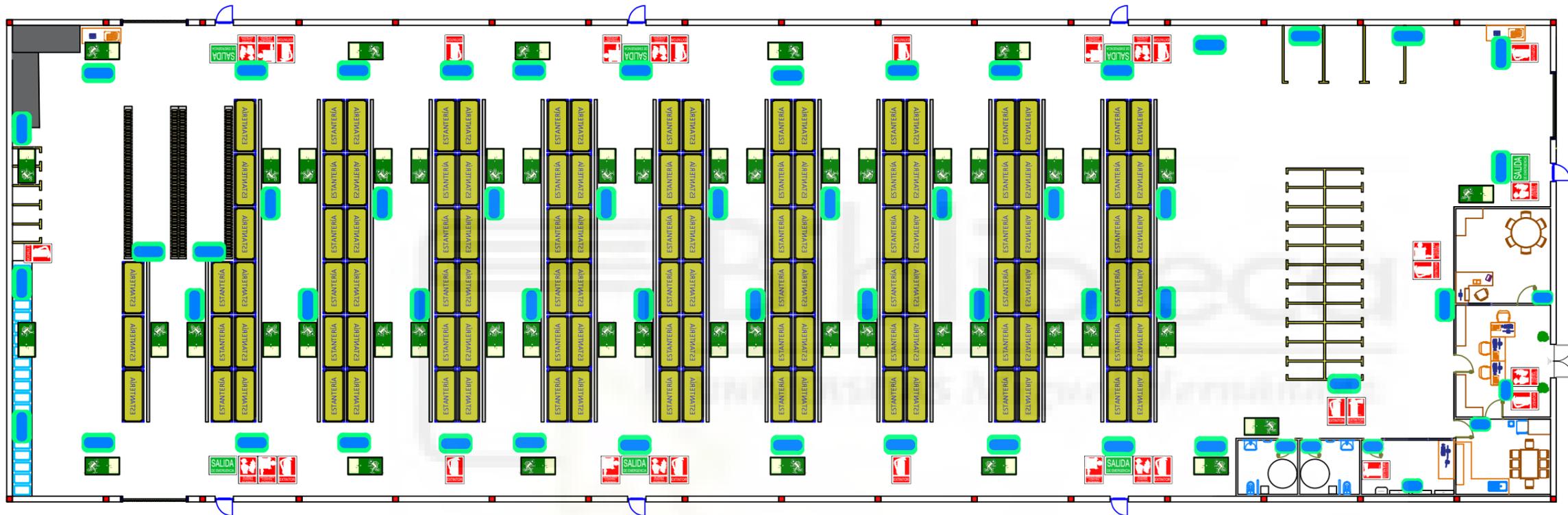
Fecha:  
 Enero - 2023

Situación:  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

Escala:  
 1/250

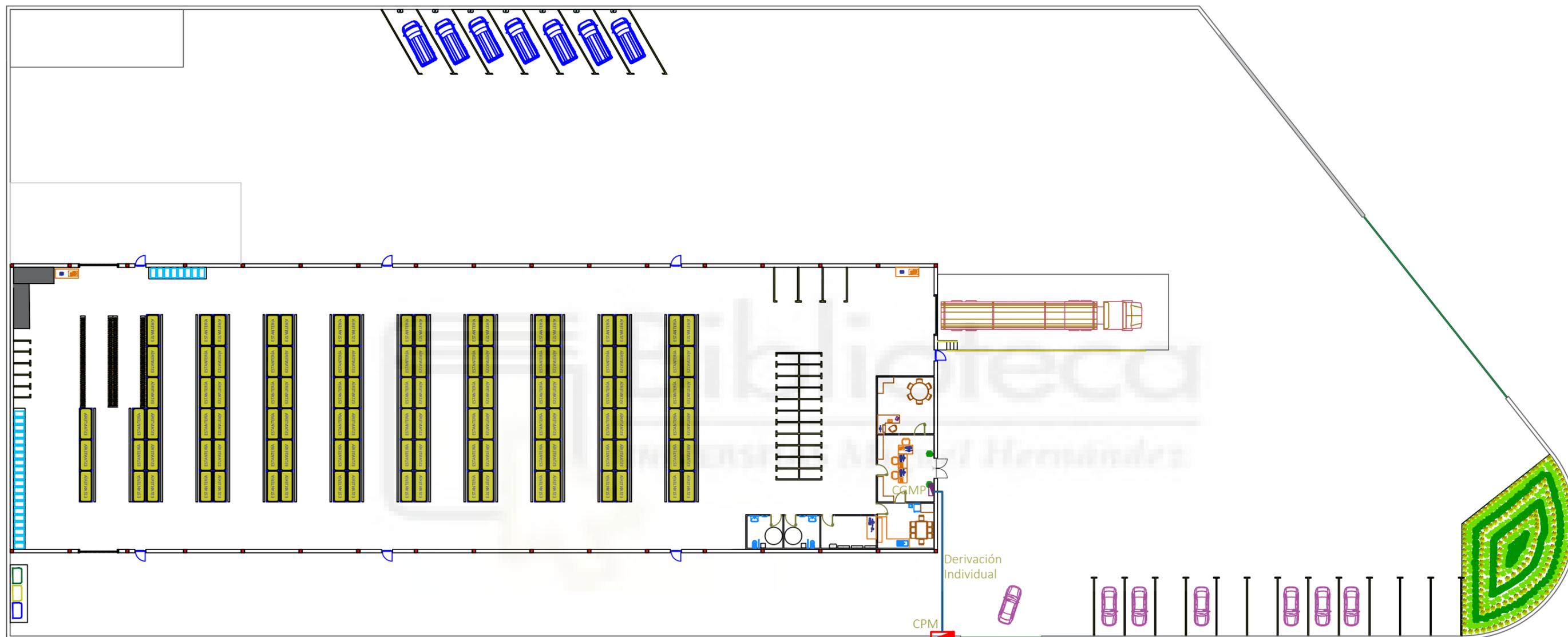
Promotor:  
 Juan Manuel Sanchez Eugenio



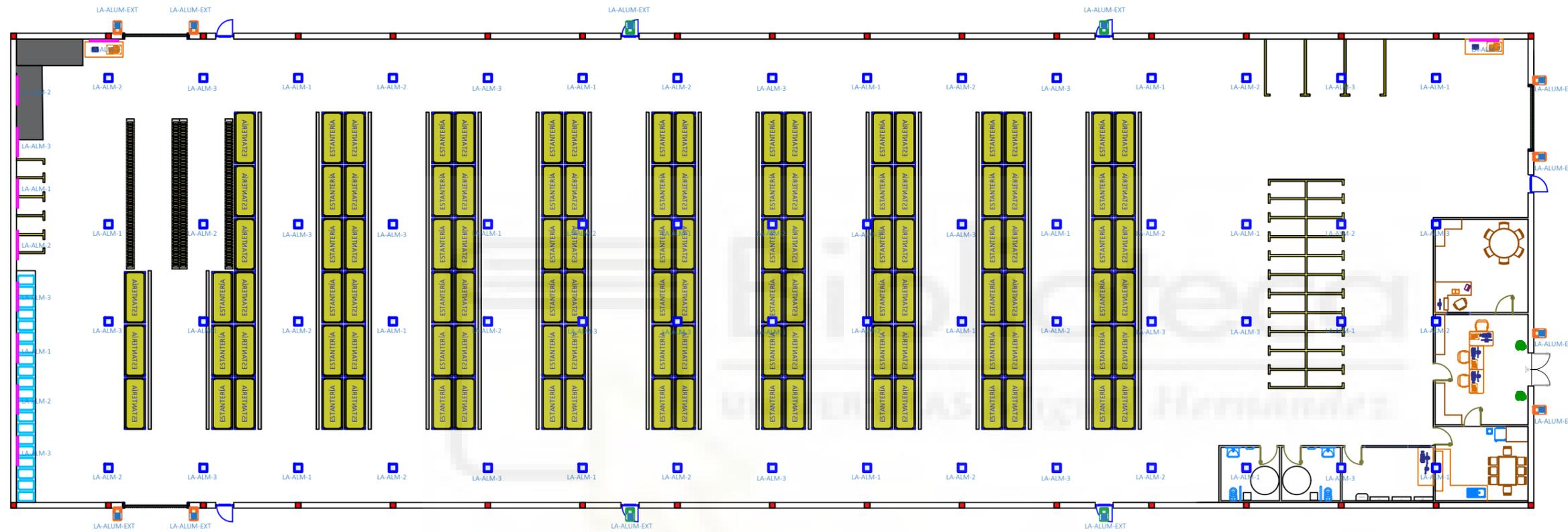


SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	SEÑAL DE PULSADOR MANUAL DE ALARMA	8
	SEÑAL DE EXTINTOR MANUAL	14
	SEÑAL DE EXTINTOR MANUAL DE CO2	2
	SEÑAL DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADA	7
	SEÑAL DE SALIDA DE EMERGENCIA	7
	SEÑAL DE RECORRIDO DE EVACUACIÓN	50
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	59

 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>SI-25</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Señalética y Alumbrado de Emergencia
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: <b>1/250</b>
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>BT-01</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Distribución de Derivación Individual
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: 1/350
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	BVP 125 1 X LED80-45/740 OFA52	8
	WT120C G2 PSU L1500 1 X LED345/840	10
	BY481P PSD HE 1 X LED250S/840 MB	60
	BVP 110 1 X LED42/NW OFA52	4



**Título del Proyecto:**  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
**BT-02**

**Autor:**  
 Daniel Medina Correas

**Título del Plano:**  
 Distribución de luminarias en zona de almacenamiento y exterior

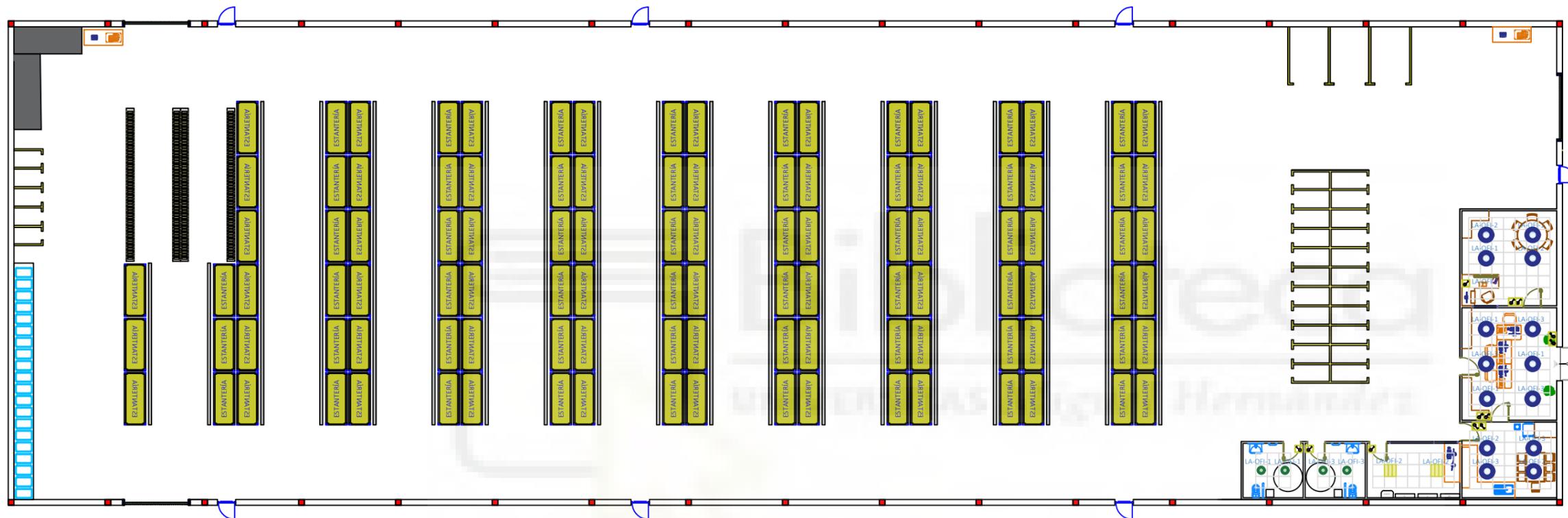
Formato:  
**A3**

**Fecha:**  
 Enero - 2023

**Promotor:**  
 Juan Manuel Sanchez Eugenio

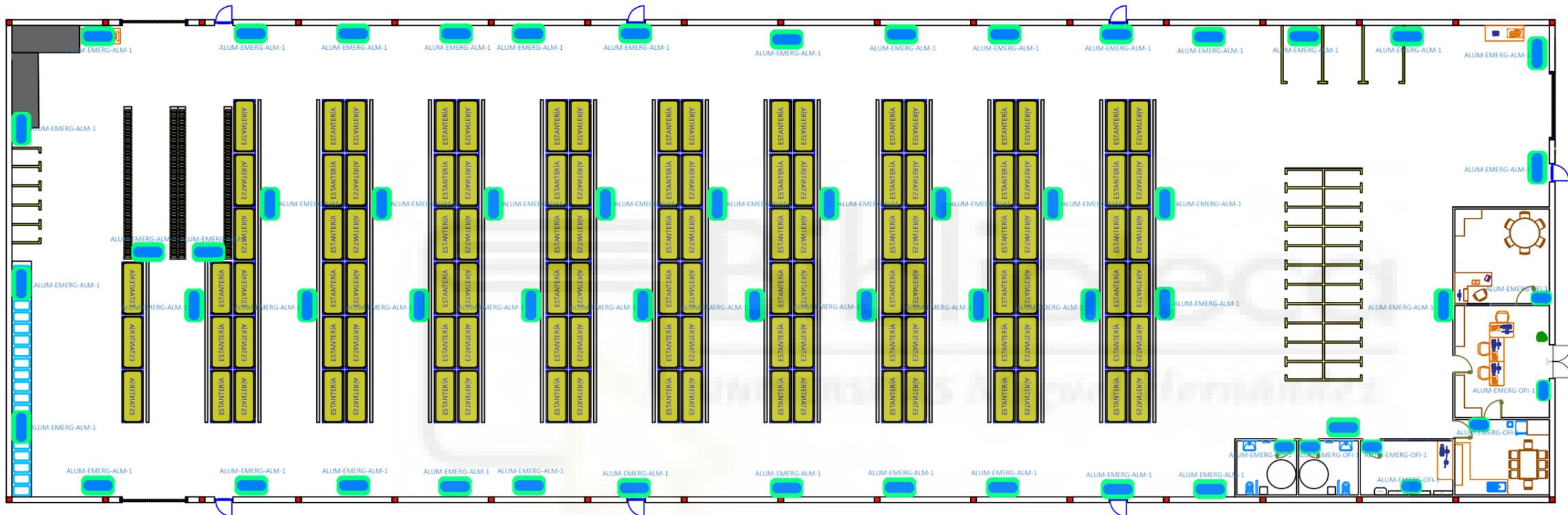
**Situación:**  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

Escala:  
 1/250

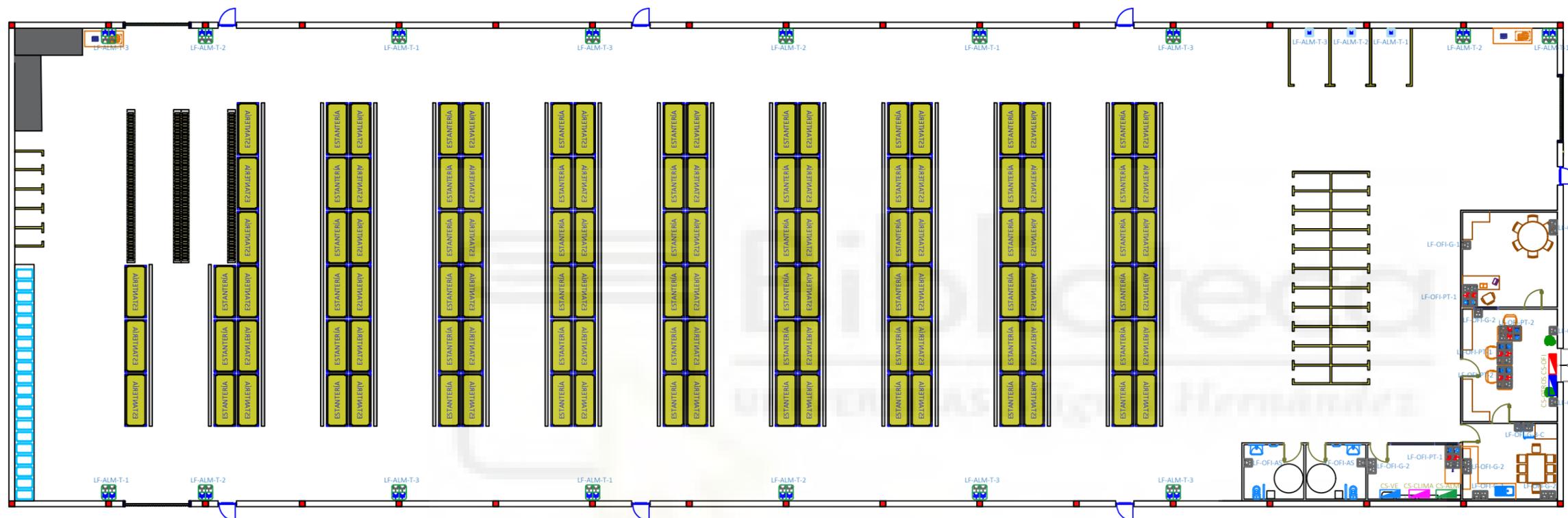


SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	SM400C LED365/840 OC POE W60L60	14
	DM350C L1200 PSD 1 X 185/830 PCS	1
	RC461B PSD W60L60 1 X LED40S/BU850 OC	4
	DN140B PSU IP54 D162 1 X LED 105/830 WR	4
	INTERRUPTOR	8
	CONMUTADOR	4

 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>BT-03</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Distribución de luminarias en zona de administración
<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	Escala: <b>1/250</b>
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio		



 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> BT-04 
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Líneas eléctricas alumbrado emergencia	<b>Formato:</b> A3
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		<b>Escala:</b> 1/250
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	PUESTO DE TRABAJO A 2 X TOMAS DE CORRIENTE MONOFÁSICA 250 W 2 X TOMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICA 300 W	16
	PUESTO DE TRABAJO B 2 X MÓDULOS DE TOMA DE CORRIENTE 16 A 2 X MÓDULOS DE TOMA DE CORRIENTE SAI 2 X TOMAS INFORMÁTICAS	5
	2 X MÓDULOS DE TOMA DE CORRIENTE 16 A	6
	1 X MÓDULOS DE TOMA DE CORRIENTE 16 A	8
	1 X MÓDULOS DE TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA CARRETILLAS ELÉCTRICAS	3



**Título del Proyecto:**  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
 BT-05



**Autor:**  
 Daniel Medina Correas

**Título del Plano:**  
 Distribución de tomas de corriente

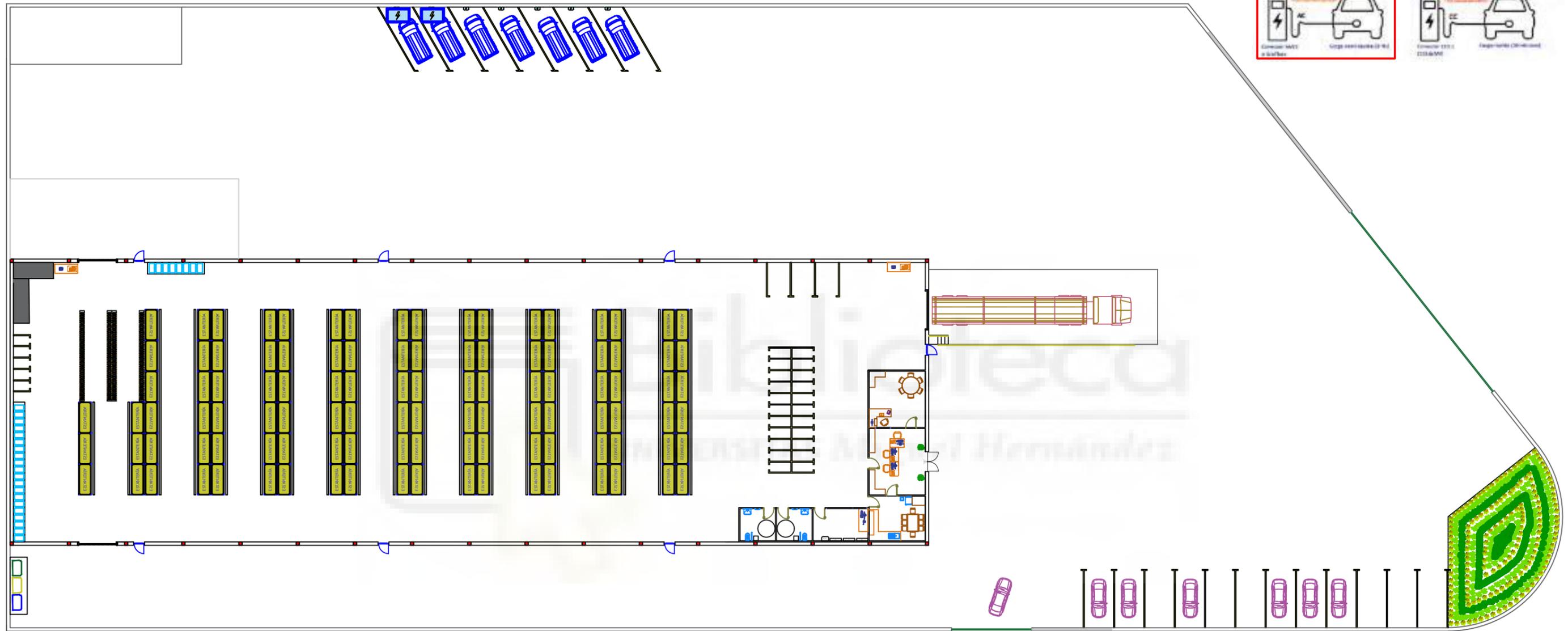
Formato:  
 A3

**Fecha:**  
 Enero - 2023

**Situación:**  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

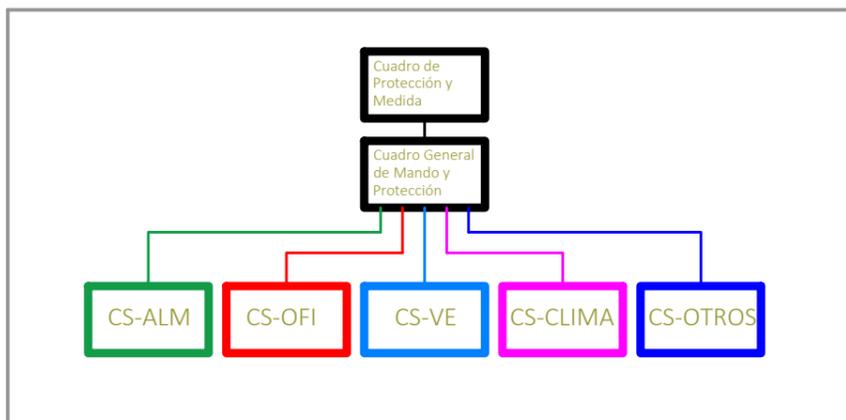
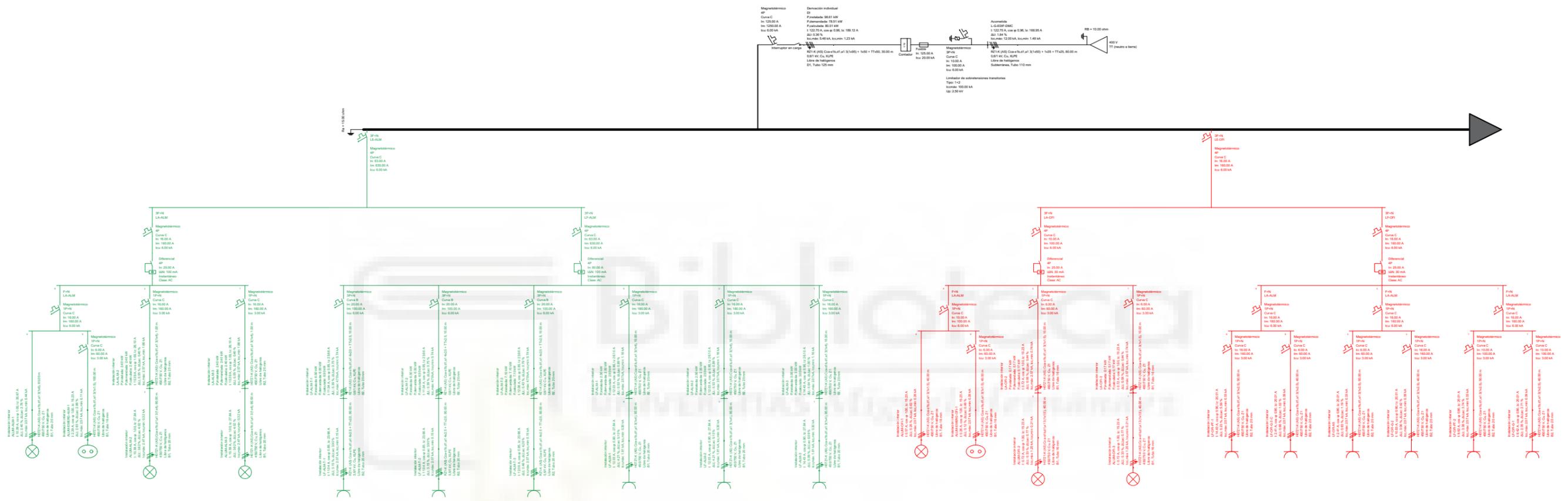
Escala:  
 1/250



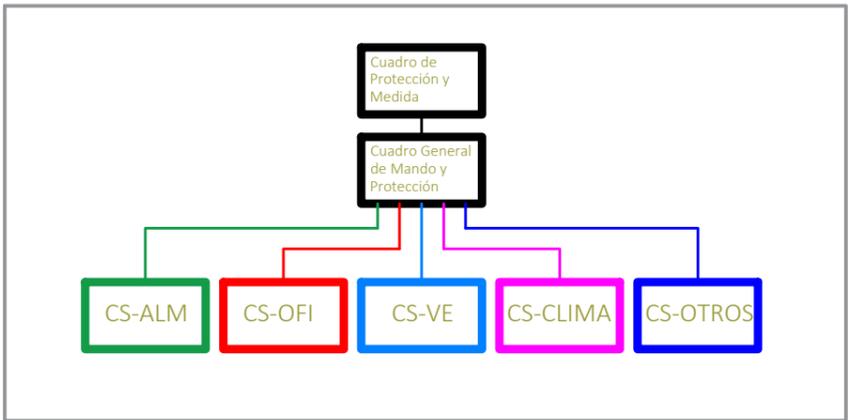
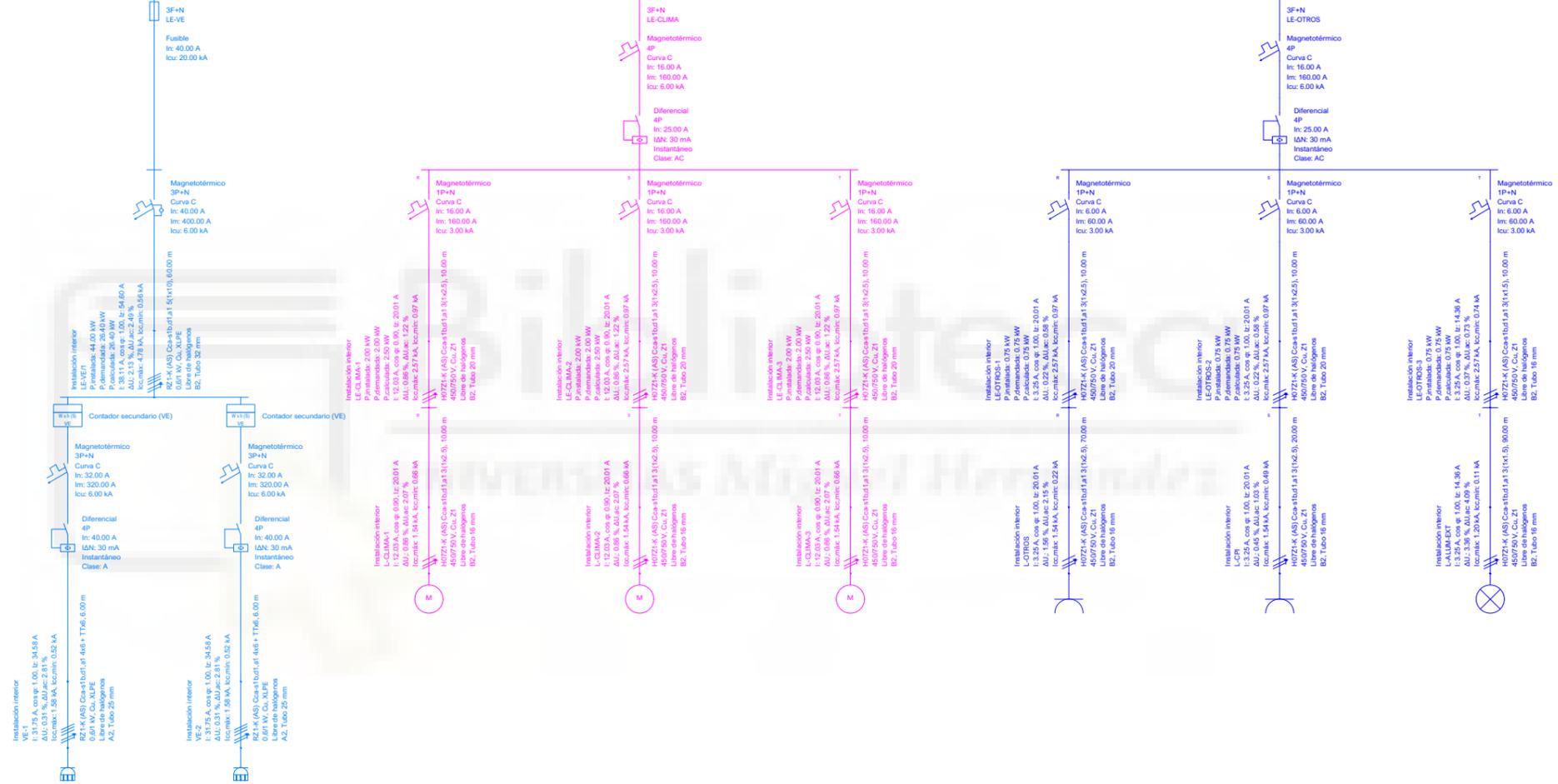


SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANT.
	PUNTO DE CARGA DE VEHICULO ELÉCTRICO	2

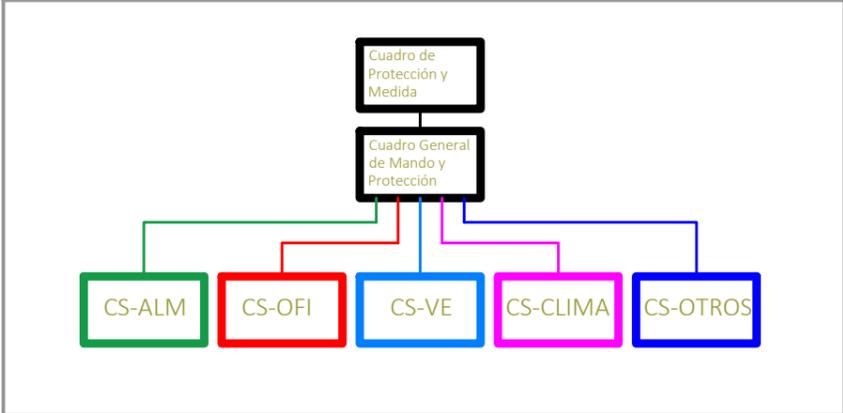
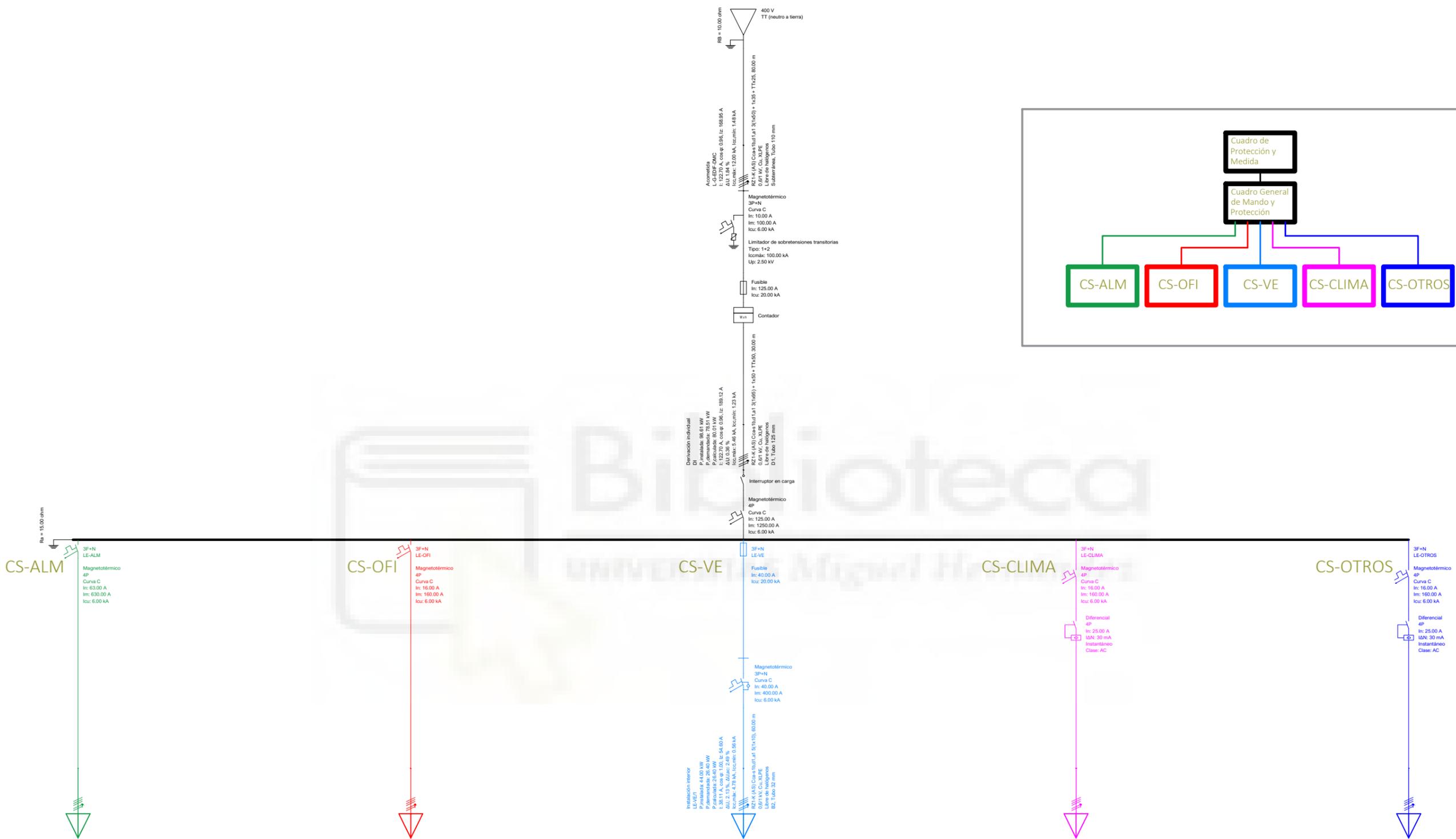
	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>BT-06</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Tomas de carga de vehículos eléctricos
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: 1/350
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> BT-07
		<b>Título del Plano:</b> Esquema Unifilar general 1
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	<b>Escala:</b> S/E
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio		



 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> BT-08
	<b>Título del Plano:</b> Esquema Unifilar general 2	
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Formato:</b> A3	<b>Escala:</b> S/E
<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio		



**Título del Proyecto:**  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
 BT-09



**Autor:**  
 Daniel Medina Correas

**Título del Plano:**  
 Esquema Unifilar cuadro general de mando y protección

Formato:  
 A3

**Fecha:**  
 Enero - 2023

**Situación:**  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)

Escala:  
 S/E

**Promotor:**  
 Juan Manuel Sanchez Eugenio

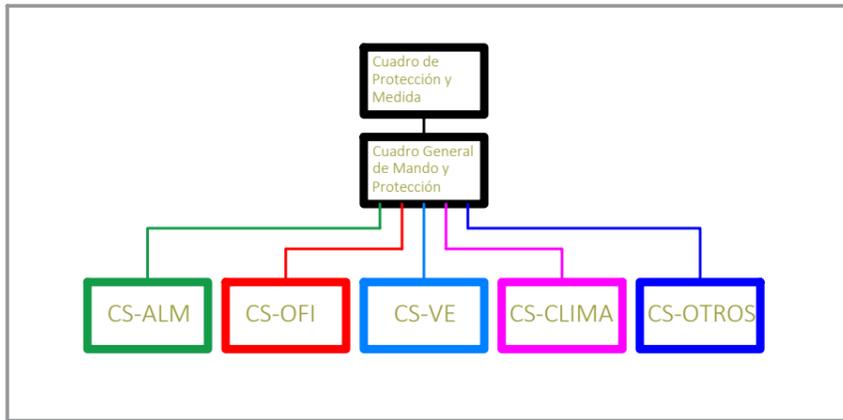


# CS-ALM

Ra = 15,00 ohm  
 3F+N  
 LE-ALM  
 Magnetotérmico  
 4P  
 Curva C  
 In: 63.00 A  
 Im: 630.00 A  
 Icu: 6.00 kA

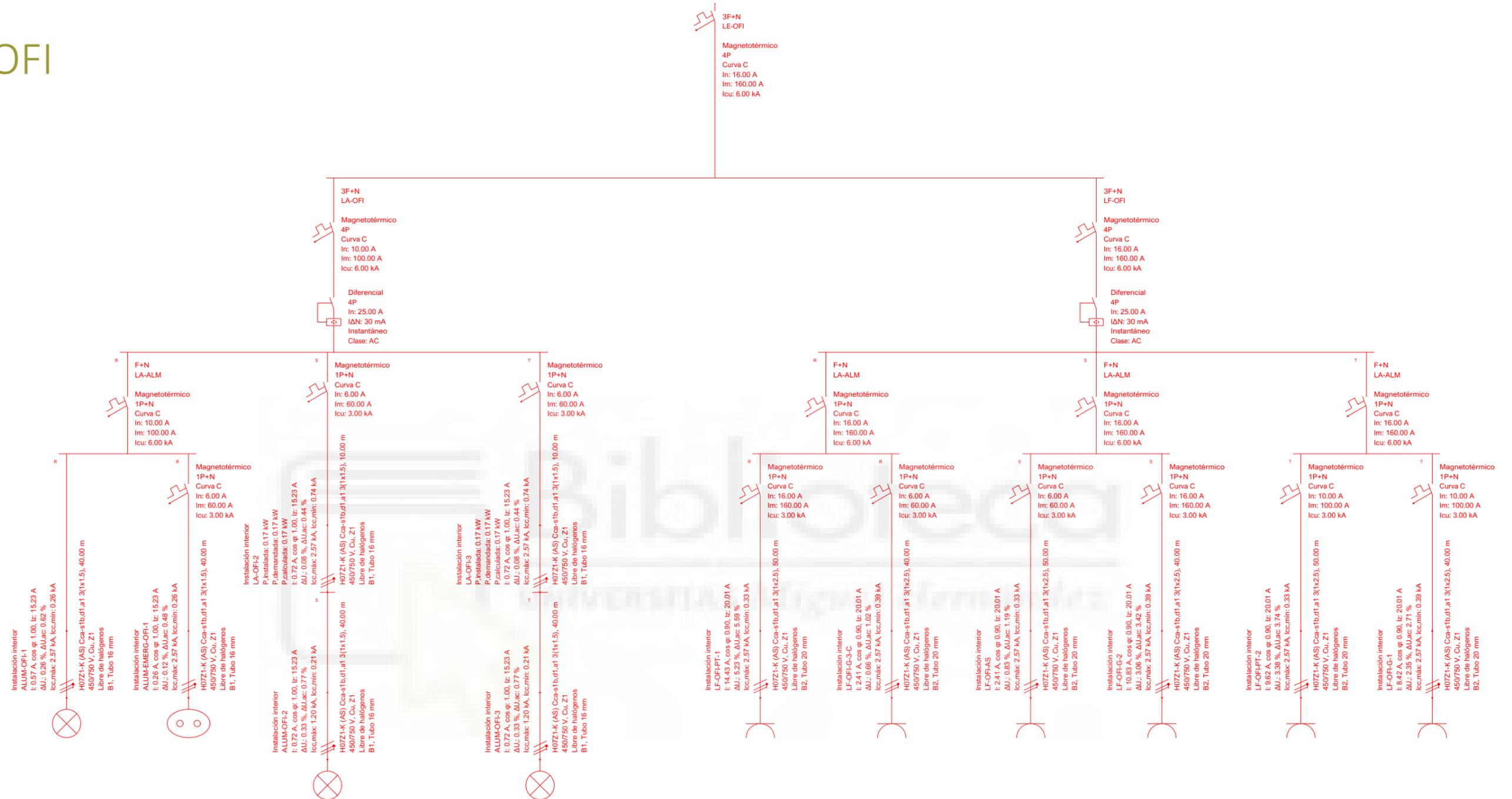


Referencia	ALUM-ALM-1	ALUM-EMERG-ALM-1	ALUM-ALM-2	ALUM-ALM-3	LF-ALM-T-1	LF-ALM-T-2	LF-ALM-T-3	LF-ALM-1	LF-ALM-2	LF-ALM-3
Potencia instalada	2.40 kW	0.53 kW	2.40 kW	2.40 kW	6.50 kW	6.50 kW	7.10 kW	2.50 kW	2.50 kW	3.00 kW
Potencia demandada	2.40 kW	0.53 kW	2.40 kW	2.40 kW	6.50 kW	6.50 kW	7.10 kW	2.50 kW	2.50 kW	3.00 kW
Potencia calculada	2.40 kW	0.53 kW	2.40 kW	2.40 kW	6.50 kW	6.50 kW	7.10 kW	2.50 kW	2.50 kW	3.00 kW
Factor de potencia	cos φ: 1	cos φ: 1	cos φ: 1	cos φ: 1	cos φ: 0.85	cos φ: 0.85	cos φ: 0.85	cos φ: 0.9	cos φ: 0.9	cos φ: 0.9

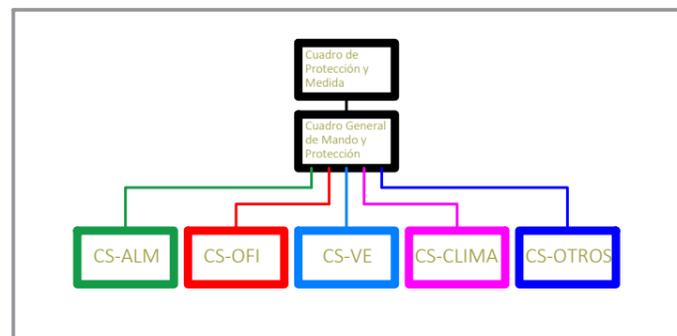


 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> BT-10
	<b>Título del Plano:</b> Esquema Unifilar Cuadro Secundario 1	
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	<b>Formato:</b> A3
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		<b>Escala:</b> S/E
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio		

# CS-OFI



Referencia	ALUM-OFI-1	ALUM-EMERG-OFI-1	ALUM-OFI-2	ALUM-OFI-3	LF-OFI-PT-1	LF-OFI-G-3-C	LF-OFI-AS	LF-OFI-G-2	LF-OFI-PT-2	LF-OFI-G-1
Potencia instalada	0.13 kW	0.06 kW	0.17 kW	0.17 kW	3.00 kW	0.50 kW	0.50 kW	2.25 kW	2.00 kW	1.75 kW
Potencia demandada	0.13 kW	0.06 kW	0.17 kW	0.17 kW	3.00 kW	0.50 kW	0.50 kW	2.25 kW	2.00 kW	1.75 kW
Potencia calculada	0.13 kW	0.06 kW	0.17 kW	0.17 kW	3.00 kW	0.50 kW	0.50 kW	2.25 kW	2.00 kW	1.75 kW
Factor de potencia	cos φ: 1	cos φ: 1	cos φ: 1	cos φ: 1	cos φ: 0.9	cos φ: 0.9	cos φ: 0.9	cos φ: 0.9	cos φ: 0.9	cos φ: 0.9



**Título del Proyecto:**  
 Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento  
 Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
**BT-11**



**Autor:**  
 Daniel Medina Correas

**Título del Plano:**  
 Esquema Unifilar Cuadro Secundario 2

**Formato:**  
 A3

**Fecha:**  
 Enero - 2023

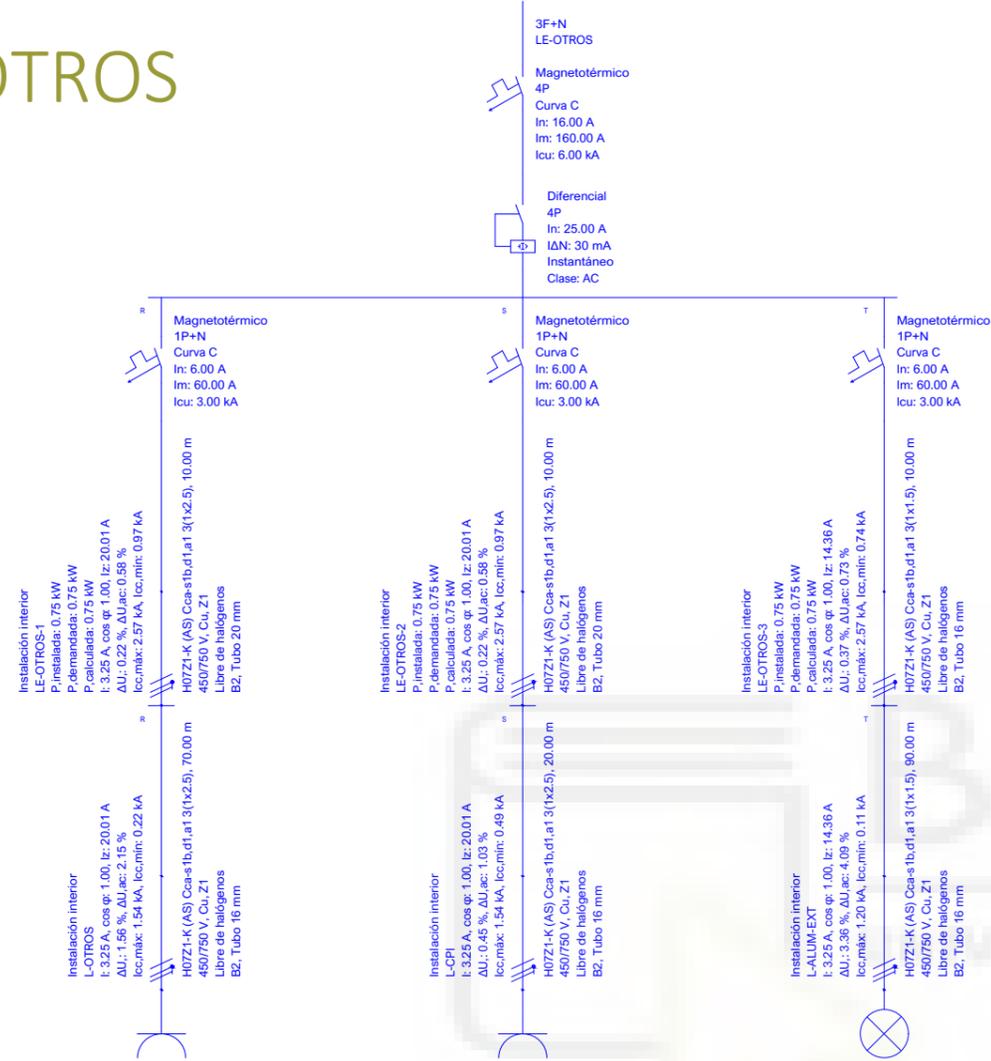
**Escala:**  
 S/E

**Promotor:**  
 Juan Manuel Sanchez Eugenio

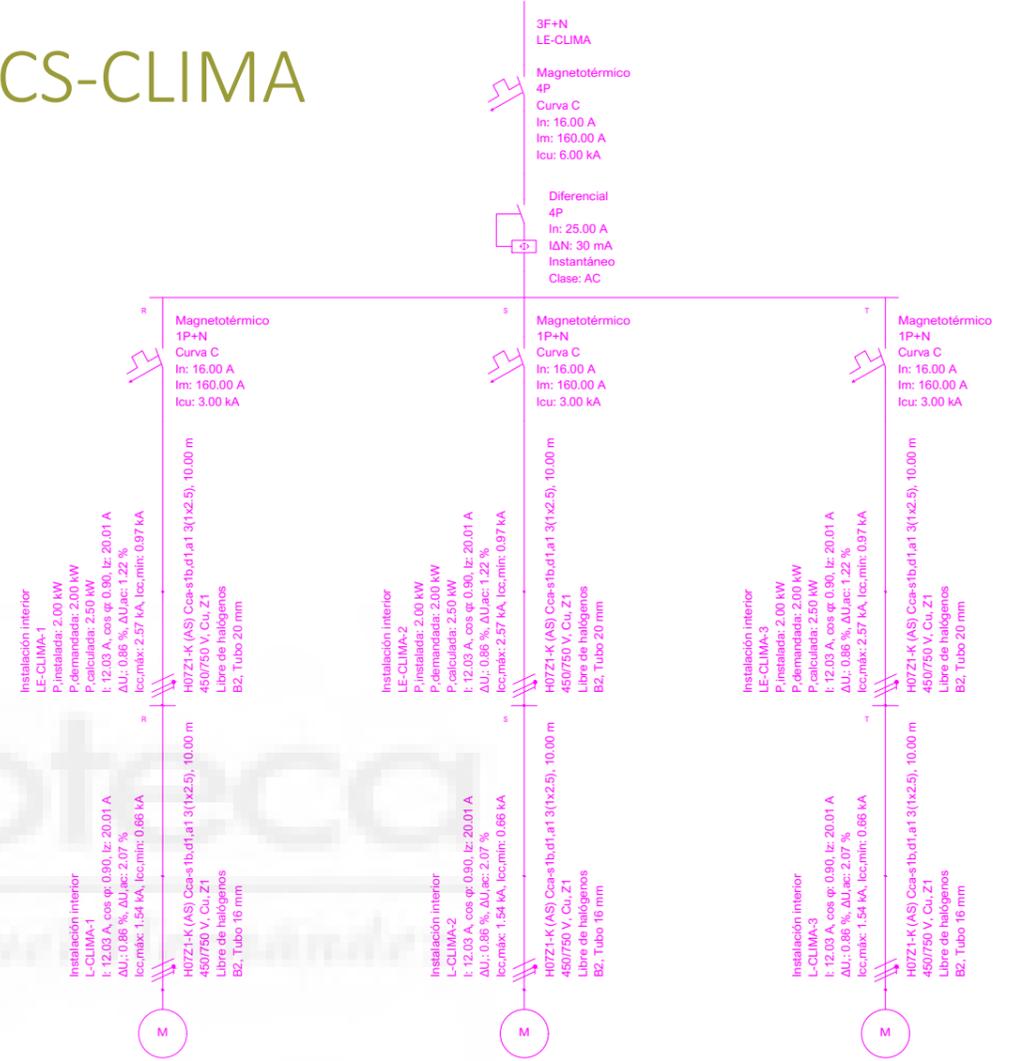
**Situación:**  
 Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)



# CS-OTROS

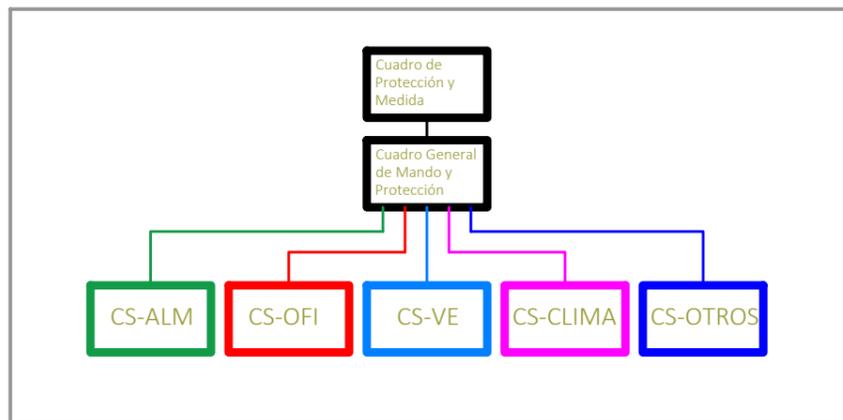


# CS-CLIMA



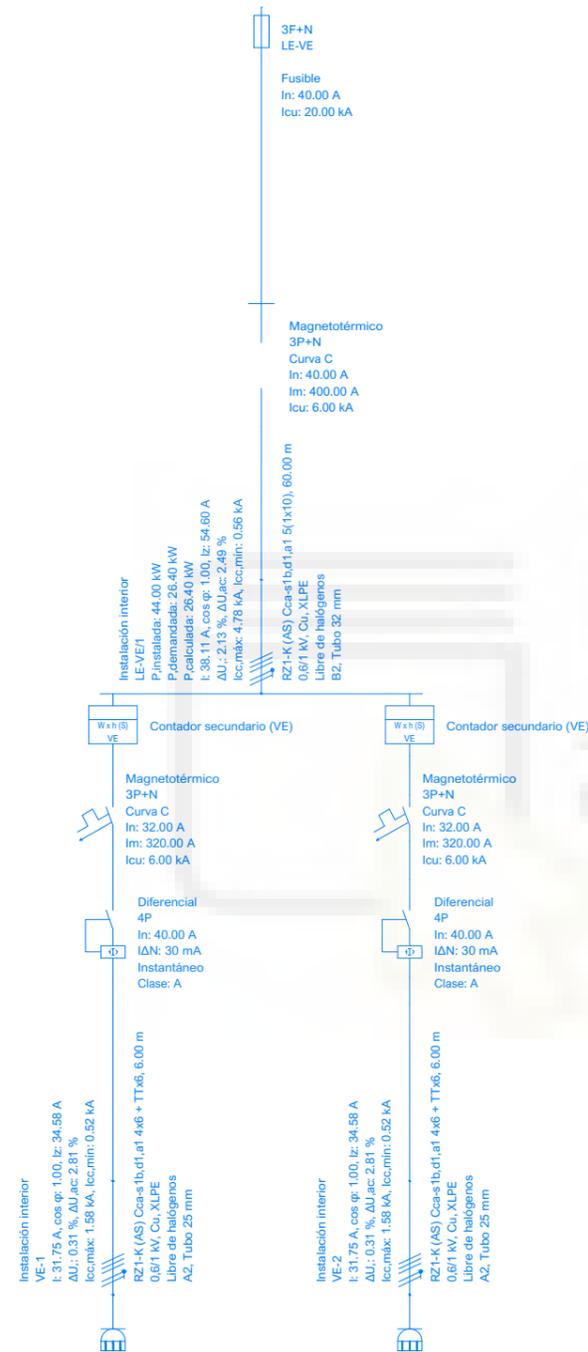
Referencia	L-OTROS	L-CPI	L-ALUM-EXT
Potencia instalada	0.75 kW	0.75 kW	0.75 kW
Potencia demandada	0.75 kW	0.75 kW	0.75 kW
Potencia calculada	0.75 kW	0.75 kW	0.75 kW
Factor de potencia	cos φ: 1	cos φ: 1	cos φ: 1

Referencia	L-CLIMA-1	L-CLIMA-2	L-CLIMA-3
Potencia instalada	2.00 kW	2.00 kW	2.00 kW
Potencia demandada	2.00 kW	2.00 kW	2.00 kW
Potencia calculada	2.50 kW	2.50 kW	2.50 kW
Factor de potencia	cos φ: 0.9	cos φ: 0.9	cos φ: 0.9

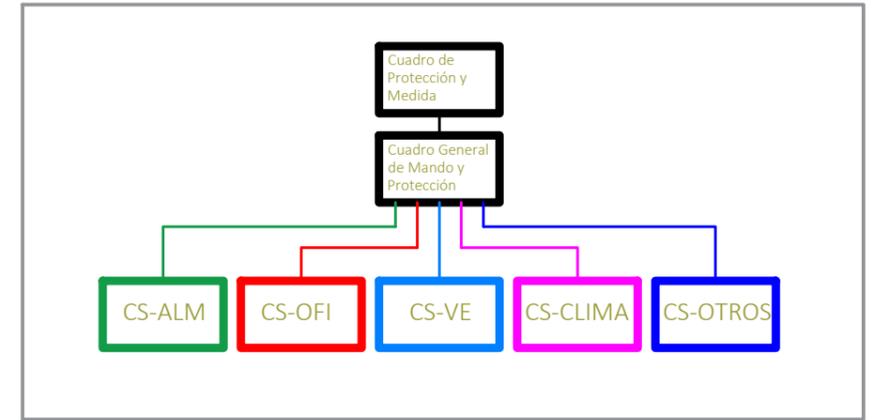


	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	<b>Referencia:</b> BT-12
	<b>Título del Plano:</b> Esquema Unifilar Cuadro Secundario 3	
<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas		<b>Formato:</b> A3
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		<b>Escala:</b> S/E
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	

# CS-VE



Referencia	VHE-1	VHE-2
Potencia instalada	22.00 kW	22.00 kW
Potencia demandada	22.00 kW	22.00 kW
Potencia calculada	22.00 kW	22.00 kW
Factor de potencia	cos φ: 1	cos φ: 1



Biblioteca  
UNIVERSITAS Miguel Hernández

## TOMA DE CARGA MANNEKES TIPO 2

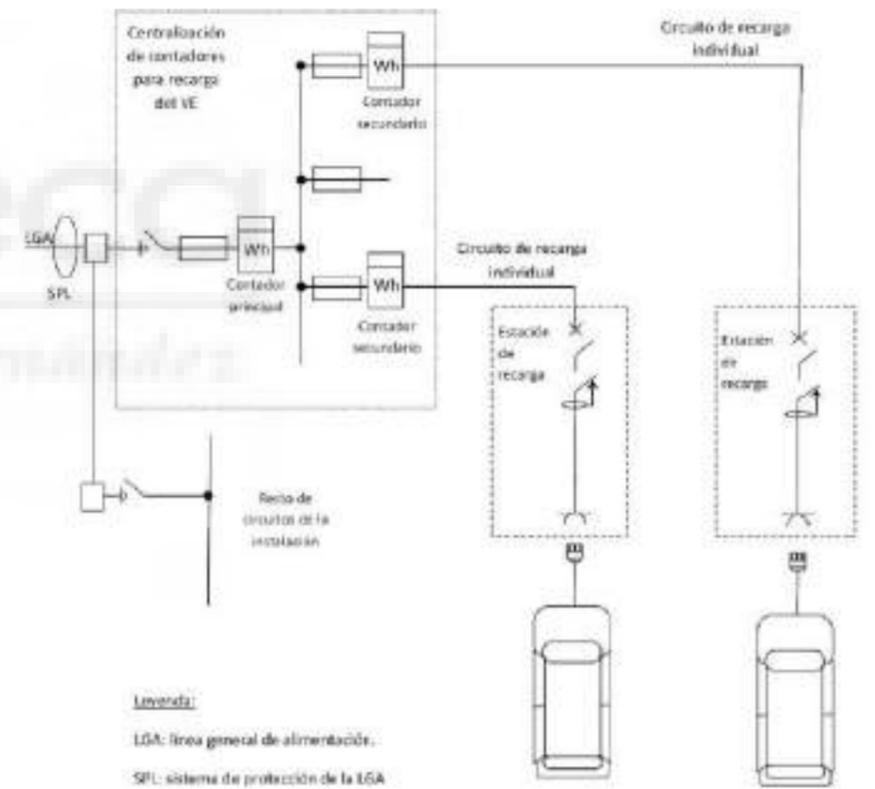


Figura 7. Esquema 1º: Instalación colectiva con un contador principal y contadores secundarios individuales para cada estación de recarga.



UNIVERSITAS  
Miguel Hernández

Título del Proyecto:  
Proyecto de un edificio industrial destinado al  
almacenamiento  
Grado de Ingeniería Mecánica

Referencia:  
BT-13



Autor:  
Daniel Medina Correas

Título del Plano:  
Esquema Unifilar Cuadro Secundario 4

Formato:  
A3

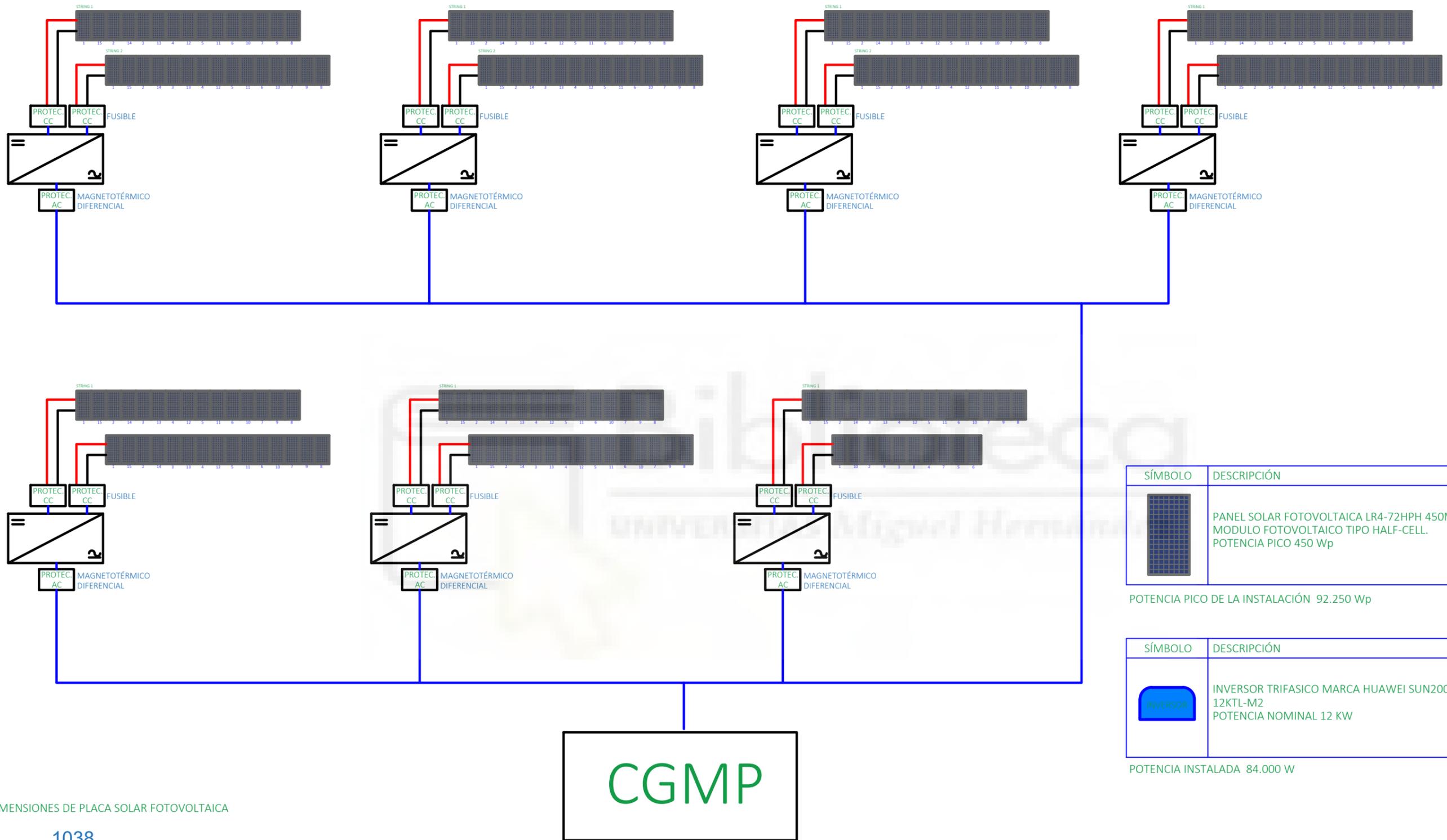
Fecha:  
Enero - 2023

Escala:  
S/E

Promotor:  
Juan Manuel Sanchez Eugenio

Situación:  
Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)





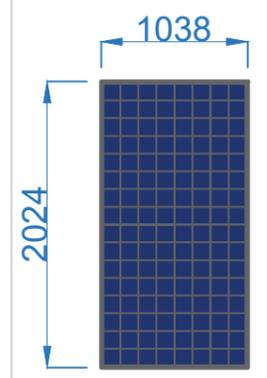
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	PANEL SOLAR FOTOVOLTAICA LR4-72HPH 450M MODULO FOTOVOLTAICO TIPO HALF-CELL. POTENCIA PICO 450 Wp	205

POTENCIA PICO DE LA INSTALACIÓN 92.250 Wp

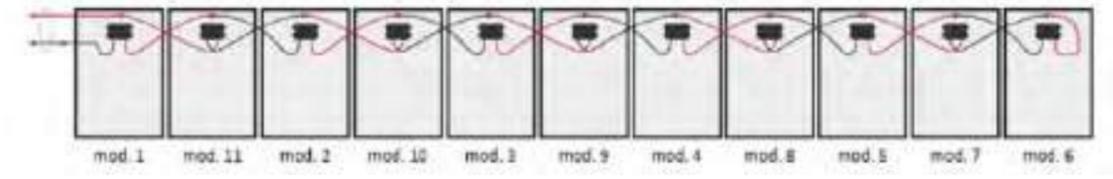
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	INVERSOR TRIFASICO MARCA HUAWEI SUN2000 12KTL-M2 POTENCIA NOMINAL 12 KW	7

POTENCIA INSTALADA 84.000 W

DIMENSIONES DE PLACA SOLAR FOTOVOLTAICA

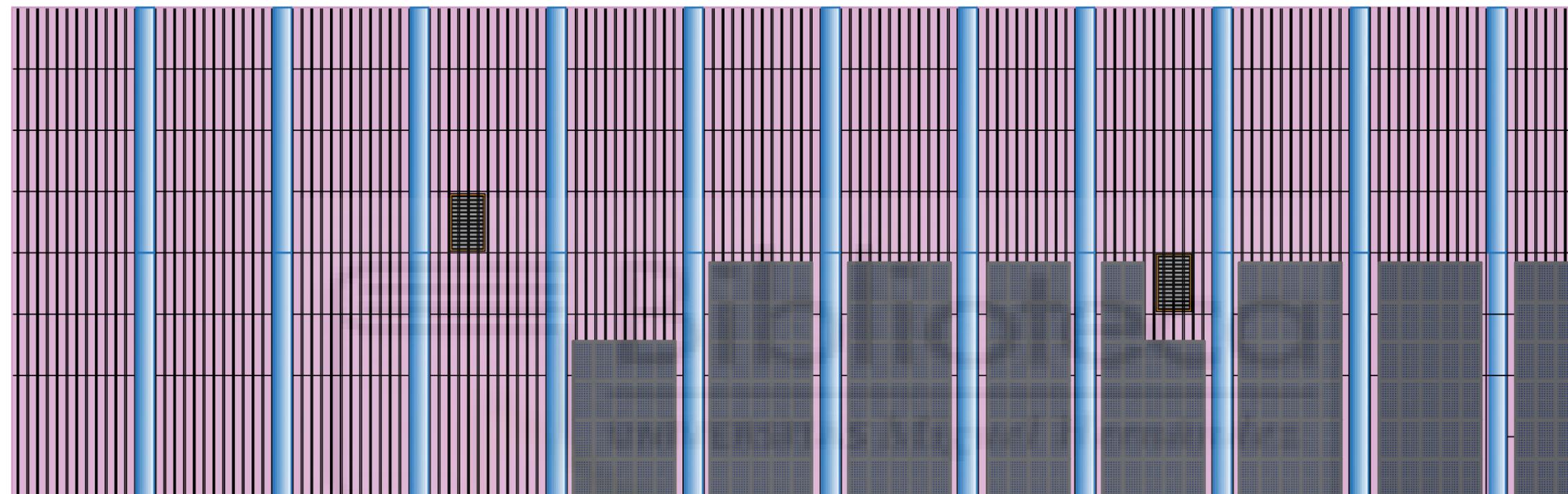
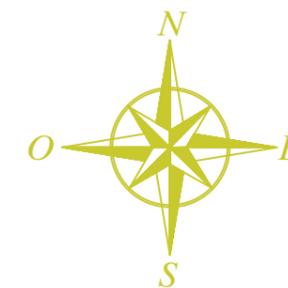


CONEXIÓN DE PANELES STRING MEDIANTE EL MÉTODO SALTO DE RANA

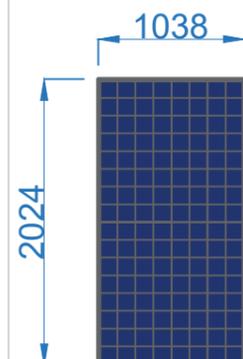


CGMP

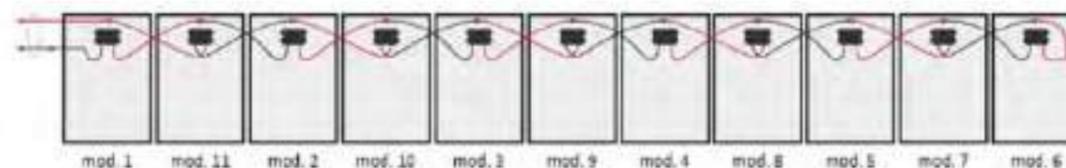
 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>ISF-01</b>	
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Esquema de principio Instalación Solar Fotovoltaica	Formato: A3
	<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	Escala: S/E
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio			



DIMENSIONES DE PLACA SOLAR FOTOVOLTAICA



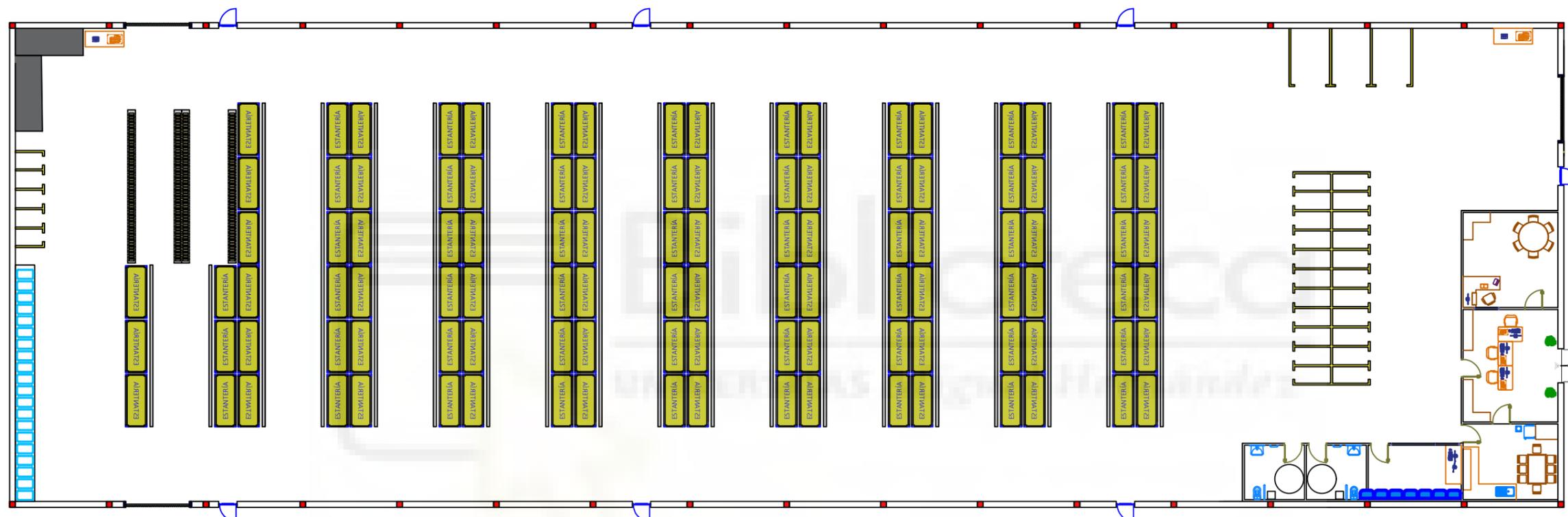
CONEXIÓN DE PANELES STRING MEDIANTE EL MÉTODO SALTO DE RANA



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	PANEL SOLAR FOTOVOLTAICA LR4-72HPH 450M MODULO FOTOVOLTAICO TIPO HALF-CELL. POTENCIA PICO 450 Wp	205

POTENCIA PICO DE LA INSTALACIÓN 92.250 Wp

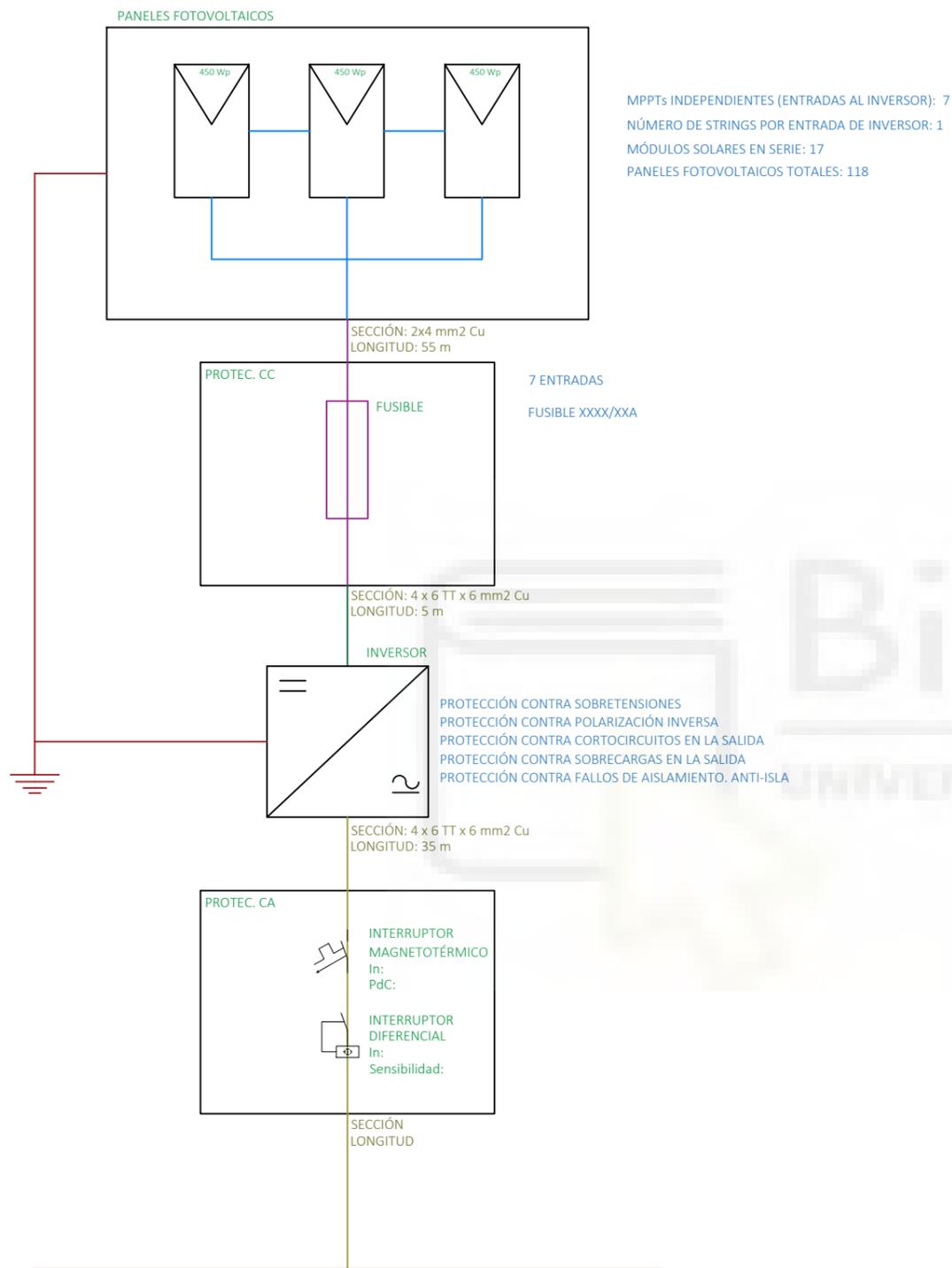
 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>ISF-02</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Distribución de paneles fotovoltaicos en cubierta
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: 1/250
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



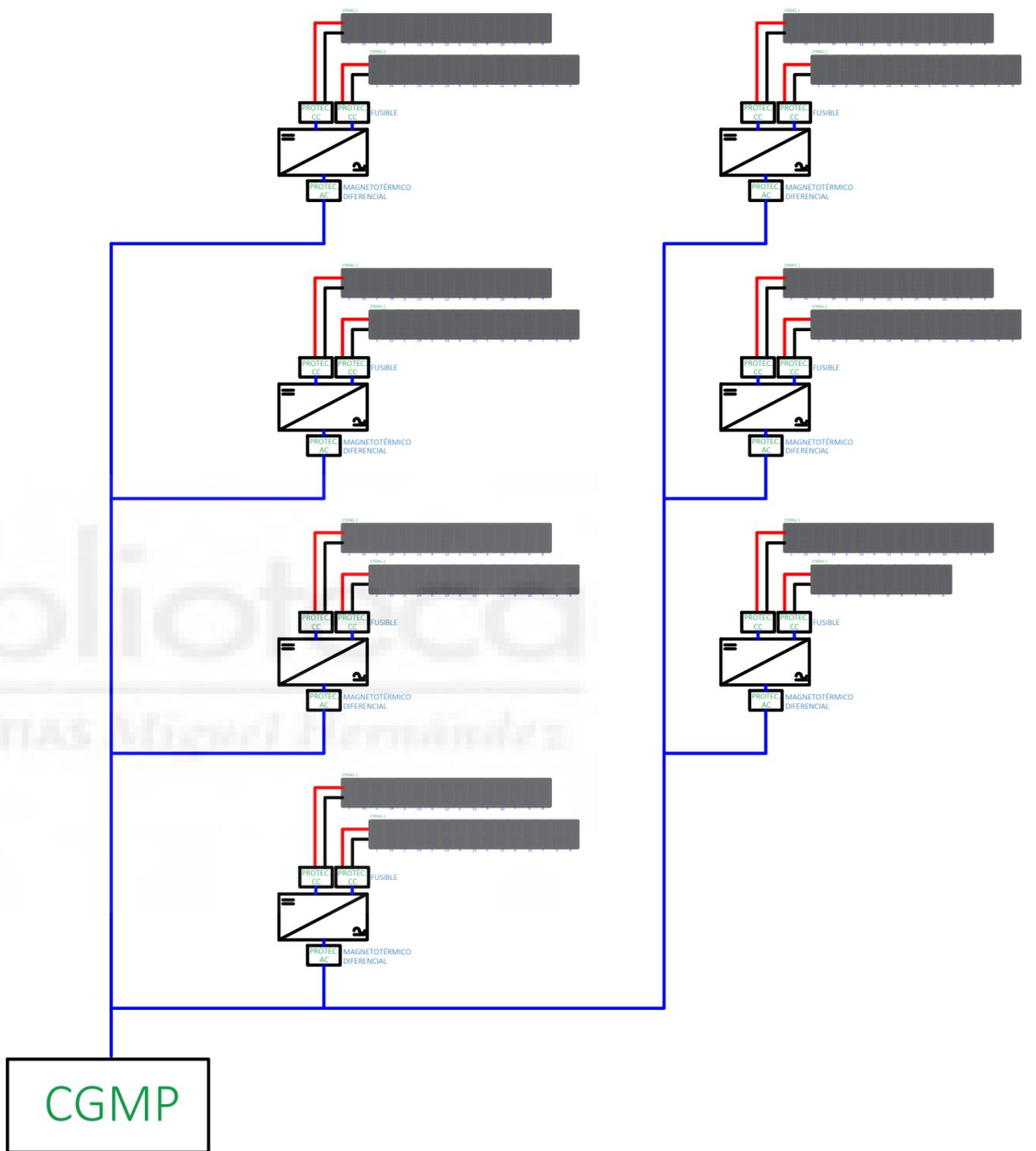
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	INVERSOR TRIFASICO MARCA HUAWEI SUN2000 12KTL-M2 POTENCIA NOMINAL 12 KW	7

POTENCIA INSTALADA 84.000 W

 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>ISF-03</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Disposición de inversores
<b>Fecha:</b> Enero - 2023		Escala: 1/250
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	



**CGMP**



 	<b>Título del Proyecto:</b> Proyecto de un edificio industrial destinado al almacenamiento Grado de Ingeniería Mecánica	Referencia: <b>ISF-04</b>
	<b>Autor:</b> Daniel Medina Correas	<b>Título del Plano:</b> Esquema Unifilar de la Instalación Solar Fotovoltaica
<b>Fecha:</b> Enero - 2023	<b>Situación:</b> Pol. Ind. San Carlos, Redován (03370)	Escala: S/E
<b>Promotor:</b> Juan Manuel Sanchez Eugenio		



## DOCUMENTO 3

# PLIEGO DE CONDICIONES





# ÍNDICE

1.-	PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS .....	656
1.1.-	DISPOSICIONES GENERALES .....	656
1.2.-	DISPOSICIONES FACULTATIVAS .....	657
1.2.1.-	DELIMITACIÓN GENERAL .....	657
1.2.2.-	DELIMITACIÓN DE LAS OBLIGACIONES GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	666
1.2.3.-	RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN .....	670
1.2.4.-	PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, METRIALES Y MEDIOS AUXILIARES .....	673
1.2.5.-	DE LAS RECEPCIONES DE LOS EDIFICIOS.....	679
1.3.-	DISPOSICIONES ECONÓMICAS .....	685
1.3.1.-	PRINCIPIO GENERAL .....	685
1.3.2.-	FIANZAS .....	685
1.3.3.-	PRECIOS .....	687
1.3.4.-	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	691
1.3.5.-	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	695
1.3.6.-	INDEMNIZACIONES MUTUAS .....	700
1.3.7.-	VARIOS .....	701
2.-	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS .....	705
2.1.-	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESTRUCTURA.....	705
2.1.1.-	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	705
2.1.2.-	MATERIALES Y EQUIPOS. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES 707	
2.1.3.-	EJECUCIÓN .....	712
2.1.4.-	SOLDADURAS .....	717



2.1.5.- TRANSPORTE .....	721
2.1.6.- ALMACENAMIENTO .....	721
2.1.7.- CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO .....	722
2.1.8.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	723
2.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN 723	
2.2.1.- MATERIALES .....	723
2.2.2.- EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	740
2.3.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	748
2.3.1.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MATERIALES .....	748
2.3.1.1.- CLASES DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS.....	748
2.3.2.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS..	750
2.3.2.1.- EXTINTORES.....	750
2.3.2.2.- DETECTORES DE HUMO.....	753
2.3.2.3.- CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE DETECTORES .....	754
2.3.2.4.- FUENTE SECUNDARIA DE SUMINISTRO .....	756
2.3.2.5.- ALARMAS .....	756
2.3.2.6.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS .....	757
2.3.2.7.- PULSADORES .....	761
2.3.2.8.- GRUPO DE PRESIÓN.....	762
2.3.2.9.- ROCIADORES.....	762
2.3.2.10.- ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	762
2.3.2.11.- ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA .....	763
2.4.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO.....	766
2.4.1.- OBJETO .....	767



2.4.2.- DEFINICIONES .....	767
2.4.3.- ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN .....	770
2.4.3.1.- GENERALIDADES .....	770
2.4.3.2.- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS .....	771
2.4.3.3.- SISTEMA DE ANCLAJE .....	772
2.4.3.4.- INVERSOR .....	773
2.4.3.5.- CABLEADO .....	775
2.4.3.6.- CONEXIONADO A RED .....	776
2.4.3.7.- PROTECCIONES .....	776
2.4.3.8.- PUESTA A TIERRA .....	777
2.4.4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LA INSTALACIÓN SOLAR .....	777
2.4.5.- RECEPCIÓN Y PRUEBAS .....	778
2.4.6.- MANTENIMIENTO .....	779
2.4.7.- GARANTÍAS .....	781



## 1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

### 1.1.- DISPOSICIONES GENERALES

#### Naturaleza y objeto del pliego general

**Artículo 1.** El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico, tienen 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 arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### Documentación del contrato de obra

**Artículo 2.** Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa arrendamiento de obra, si existiera.
2. El pliego de condiciones particulares.
3. El presente pliego general de condiciones.
4. El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).



En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## **1.2.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS**

Delimitación de los agentes intervinientes

### **1.2.1.- DELIMITACIÓN GENERAL**

**Artículo 3.** Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación.

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.



Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

### EL PROMOTOR

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.



d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.

f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

## EL PROYECTISTA

**Artículo 4.** Son obligaciones del proyectista:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto o ingeniero técnicos, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

## **EL CONSTRUCTOR**

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.



c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina

las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o arquitecto



técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como lo de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al aparejador o arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 29 de la LOE.

## EL DIRECTOR DE LA OBRA

**Artículo 6.** Corresponde al director de obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.



- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al aparejador o arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al aparejador o arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.



l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.

m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

### EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

**Artículo 7.** Corresponde al aparejador o arquitecto técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.



- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del arquitecto y del constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.



## EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

## LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

**Artículo 8.** Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.



Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

## **1.2.2.-DELIMITACIÓN DE LAS OBLIGACIONES GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

**Artículo 9.** Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

**Artículo 10.** El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y de salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

### PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

**Artículo 11.** El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas o calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el arquitecto o aparejador de la dirección facultativa.



## OFICINA EN LA OBRA

**Artículo 12.** El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

## REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

**Artículo 13.** El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.



El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

#### PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

**Artículo 14.** El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al arquitecto o al aparejador o arquitecto técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

**Artículo 15.** Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.



## INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

**Artículo 16.** El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del aparejador o arquitecto técnico como del arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos se crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

## RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

**Artículo 17.** Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del arquitecto, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.



## RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

**Artículo 18.** El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

## FALTAS DEL PERSONAL

**Artículo 19.** El arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

## SUBCONTRATAS

**Artículo 20.** El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

## **1.2.3.- RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN**

### DAÑOS MATERIALES

**Artículo 21.** Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de estos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los



plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

#### RESPONSABILIDAD CIVIL

**Artículo 22.** La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su



intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento. Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.



Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

#### **1.2.4.-PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, METRIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

##### CAMINOS Y ACCESOS

**Artículo 23.** El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

##### REPLANTEO

**Artículo 24.** El constructor iniciará las obras con el replanteo de estas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos, se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el arquitecto, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

##### INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 25.** El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria



para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

### ORDEN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 26.** En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

### FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

**Artículo 27.** De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

### AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

**Artículo 28.** Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el arquitecto en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos,



recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

**Artículo 29.** Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del arquitecto. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

### RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

**Artículo 30.** El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 31.** Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el arquitecto o el aparejador o arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

### DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

**Artículo 32.** De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del levantarán los planos precisos para que queden



perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al arquitecto; otro, al aparejador; 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 33.** El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el arquitecto de la obra, quien resolverá.

### VICIOS OCULTOS



**Artículo 34.** Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

#### MATERIALES Y APARATOS. SU PROCEDENCIA

**Artículo 35.** El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al aparejador o arquitecto técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

**Artículo 36.** A petición del arquitecto, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

#### MATERIALES NO UTILIZABLES

**Artículo 37.** El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.



Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el aparejador o arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

### MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

**Artículo 38.** Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias del aparejador o arquitecto técnico dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del arquitecto, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

**Artículo 39.** Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo de este.



## LIMPIEZA DE LAS OBRAS

**Artículo 40.** Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

## OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

**Artículo 41.** En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### **1.2.5.- DE LAS RECEPCIONES DE LOS EDIFICIOS**

#### ACTA DE RECEPCIÓN

**Artículo 42.** La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.



d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

f) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

g) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

### RECEPCIÓN PROVISIONAL

**Artículo 43.** Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del arquitecto y del aparejador o arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en



estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

### DOCUMENTACIÓN FINAL

**Artículo 44.** El arquitecto, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.



- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas. La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de arquitectos.

#### b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

#### c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/2971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la



documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

### MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

**Artículo 45.** Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el aparejador o arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el arquitecto con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

### PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 46.** El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

### CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

**Artículo 47.** Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo del contratista.



Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

### RECEPCIÓN DEFINITIVA

**Artículo 48.** La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

### PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 49.** Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el arquitecto director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

### RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

**Artículo 50.** En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.



Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del arquitecto director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **1.3.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS**

#### **1.3.1.- PRINCIPIO GENERAL**

**Artículo 51.** Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **1.3.2.- FIANZAS**

**Artículo 52.** El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

#### **FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA**

**Artículo 53.** En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de esta y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.



El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

**Artículo 54.** Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el arquitecto director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

**Artículo 55.** La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...



## DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

**Artículo 56.** Si la propiedad, con la conformidad del arquitecto director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.3.- PRECIOS**

#### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

**Artículo 57.** El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

##### a) 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 y salud 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.



#### b) 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.

#### c) GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

#### d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

#### e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

#### f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.



## PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

**Artículo 58.** En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera, se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

## PRECIOS CONTRADICTORIOS

**Artículo 59.** Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el arquitecto y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

## RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

**Artículo 60.** Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.



## FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

**Artículo 61.** En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

## REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

**Artículo 62.** Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

## ACOPIO DE MATERIALES

**Artículo 63.** El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.



### **1.3.4.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

#### **ADMINISTRACIÓN**

**Artículo 64.** Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

#### a) **OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA**

**Artículo 65.** se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio arquitecto director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

#### b) **OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA**

**Artículo 66.** Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel 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:

1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del arquitecto director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

### LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

**Artículo 67.** Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o arquitecto técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a



dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, 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 68.** Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el aparejador o arquitecto técnico 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 69.** No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al arquitecto director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

## DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

**Artículo 70.** Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al arquitecto director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el arquitecto director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

## RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

**Artículo 71.** En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes



se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

### **1.3.5.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

#### **FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS**

**Artículo 72.** Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del arquitecto director.



Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

## RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

**Artículo 73.** En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 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 10 días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el



propietario contra la resolución del arquitecto director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el arquitecto director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el arquitecto director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

**Artículo 74.** Cuando el contratista, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.



## ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

**Artículo 75.** Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada 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 partidaalzada, 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 partidaalzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada 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 arquitecto director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

## ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

**Artículo 76.** Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer



los gastos de toda clase que ocasionen, los cuáles 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 cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

## PAGOS

**Artículo 77.** Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

## ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 78.** Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el arquitecto director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- 2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.



3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

### **1.3.6.- INDEMNIZACIONES MUTUAS**

#### **INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

**Artículo 79.** La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

#### **DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO**

**Artículo 80.** Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 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.

### **1.3.7.- VARIOS**

#### **MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.**

**Artículo 81.** No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el arquitecto director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el arquitecto director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **UNIDADES DE OBRAS DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES**

**Artículo 82.** Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del arquitecto director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.



## SEGURO DE LAS OBRAS

**Artículo 83.** El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el arquitecto director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.



Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

### CONSERVACIÓN DE LA OBRA

**Artículo 84.** Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

### USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

**Artículo 85.** Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado,



sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

### PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

### GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

**Artículo 86.** El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que



ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

## **2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

### **2.1.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESTRUCTURA**

#### **2.1.1.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

##### Excavaciones a cielo abierto

Se realizarán las excavaciones necesarias para arquetas, conducciones, cimentación, etc. Estas obras deberán ser realizadas en el plazo más breve posible para proceder lo antes posible al relleno y compactado de las excavaciones realizadas.

A continuación, se procederá a la excavación, mediante medios mecánicos, de las fosas para los encepados hasta profundidad de 1.3 m y las zanjas necesarias para las vigas de atado entre encepados, llegando a esta profundidad para facilitar el vertido de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. Finalmente se excavará hasta la cota (-1.9) m para poder disponer de los rellenos de piedra natural para evitar las filtraciones de agua. Se excavará un mínimo de 40 cm de mayoración por los laterales para facilitar el encofrado y desencofrado de las cimentaciones.

La excavación se realizará de forma que no altere las características mecánicas del suelo. Una vez alcanzado el firme elegido y antes de proceder al hormigonado, se nivelará y limpiará a fondo.



La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la zanja se realizará inmediatamente antes de hormigonar. En caso contrario se dejará la cota provisional del fondo 15 cm por encima de la cota definitiva para la cimentación, hasta el momento en que se vaya a hormigonar.

En caso de presencia de agua en el suelo, se precisará el agotamiento de la misma durante la realización de los trabajos, realizándose éstos de forma que no comprometa la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

### Limpieza y desbroce del terreno

Las operaciones de limpieza y desbroce del terreno se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones colindantes.

### Defectos del terreno

Si el suelo contiene bolsadas blandas no detectadas en los ensayos de reconocimiento del mismo, o si se altera la estructura del mismo durante las excavaciones, se deberá realizar un ensayo simple de penetración, clavando una barra de hierro en el terreno a golpes de martillo.

Todos los elementos extraños que pudieran aparecer en el fondo de la excavación como rocas, restos de cimentaciones antiguas, lentejones de terreno más resistentes, se retirarán y se rebajará lo suficiente el nivel del fondo de la excavación para que los encepados apoyen en las condiciones homogéneas.

Cuando los elementos extraños sean más comprensibles que el terreno en su conjunto, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado para tener una compresibilidad equivalente a la del conjunto.



## **2.1.2.- MATERIALES Y EQUIPOS. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES**

### Hormigón hecho en obra

La resistencia característica del hormigón especificada a los 28 días será de 200 kg/cm<sup>2</sup>.

### Cemento

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenará a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

### Agua de amasado

La temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta grados centígrados salvo en caso de hormigonado en tiempo frío. Cuando la temperatura ambiente sea elevada se evitará la excesiva evaporación del agua, sobre todo durante el transporte, y se procurará reducir la temperatura de la masa. Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).



- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58. Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

### Áridos

El tamaño máximo del árido será de 25 mm para el hormigón de los encepados y de 25 mm para el de la viga de atado.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como

consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la EHE. Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables



ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

#### Materiales auxiliares de hormigón

##### ***Productos para curados de hormigones***

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

##### ***Desencofrantes***

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.



### ***Encofrados y cimbras***

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada. Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

### ***Acero de alta adherencia en redondos para armaduras***

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%). El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm<sup>2</sup>) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

### ***Acero laminado***

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero



no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

### ***Panel nervado***

El panel sándwich es un elemento que se utiliza como recubrimiento en cubierta y fachadas acompañado por un núcleo aislante de lana de roca. El panel deberá estar conformado y fabricado con acero continuo galvanizado según UNE-EN 10327; clasificado de 1ª calidad en la siderurgia; o precalado sobre una base galvanizada según UNE-EN 10169-1 cumpliendo con las especificaciones del CEN (Comité Europeo Normalización).

La chapa galvanizada cumplirá las características y tolerancias determinadas en la norma CTE. Llevará un acabado de protección de prelacado consistente en someter a la chapa galvanizada, con recubrimiento normal de 275 gr/m<sup>2</sup> de Zinc por ambas caras, a un procedimiento de aplanamiento para eliminar las estrellas de cristalización del Zinc, para posteriormente aplicarle una imprimación de Wash primer de 5 µm de espesor.

La chapa llevará pintado de la cara exterior por aplicación de pinturas siliconapoliéster de 20 µm de espesor.

### ***Tornillos ordinarios***

El material de los tornillos ordinarios empleados será acero AISI316 y sus características se determinarán de acuerdo a las normas UNE 7017, UNE 7262, UNE 7282.



Los tornillos y sus correspondientes tuercas tendrán rosca triangular ISO de paso grueso en calidad basta según la norma UNE 17706. Los tornillos ordinarios empleados cumplirán las tolerancias determinadas en la norma CTE.

### ***Tornillos de alta resistencia***

El material de los tornillos de alta resistencia empleados y sus características serán las indicadas por las normas UNE 7262, UNE 7017, UNE 7282 y UNE 7290.

Los tornillos y sus correspondientes tuercas tendrán rosca triangular ISO de paso grueso en calidad basta según la norma UNE 17706. Los tornillos ordinarios empleados cumplirán las tolerancias determinadas en la norma CTE.

Adicionalmente los tornillos de Alta Resistencia deberán satisfacer alguna de las siguientes normas ASTM-325 ó ASTM-490.

### ***Tornillos autotaladrantes***

El material de los tornillos autotaladrantes para la fijación de la cubierta y cerramientos será acero al carbono cementado según DIN 7976. Irán provistos de una arandela de neopreno para asegurar la estanqueidad en las uniones con las correas, largueros y cerramientos.

## **2.1.3.- EJECUCIÓN**

### **Condiciones generales**

La estructura será, en su forma y dimensiones, conforme a lo señalado en los planos constructivos del presente proyecto. El Contratista no podrá hacer ningún tipo de modificaciones sin la previa autorización de la Dirección Facultativa.



En el caso de que el Contratista subcontrate toda o parte de la ejecución de la estructura, deberá demostrar la adecuada capacitación técnica de dicha subcontrata.

La ejecución de la estructura se realizará conforme a lo dispuesto en la norma CTE Parte I. Para todos aquellos extremos que no hayan sido totalmente definidos en los documentos del proyecto se tendrán en cuenta la norma CTE Parte I o las normas UNE que les afecten. Las normas UNE que deberán cumplir las distintas operaciones que conlleva la ejecución de la estructura serán las relacionadas en el Apéndice 1 de la norma CTE Parte I.

### **Preparación de los materiales**

Se eliminarán las rebabas y las marcas procedentes de la laminación de todos los productos laminados. Asimismo, se realizará el aplanado y enderezado de las chapas y perfiles que se ejecutarán con prensa o con máquina de rodillos.

En las operaciones de curvado y plegado en frío, se evitarán la formación de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva, o de grietas en la superficie de tracción durante las deformaciones.

### **Perforaciones**

Se realizarán de acuerdo a lo especificado en la norma CTE Parte I (Artículo 5.3.6). El diámetro del agujero para alojar los tornillos ordinarios será 1 mm mayor que el de la espiga de los mismos. El diámetro del agujero para alojar los tornillos de alta resistencia será 1 mm (o a lo sumo 2 mm) mayor que el de la espiga de los mismos.

### **Tolerancias**

Están recogidas en el BOE-PG3, apartado 622.



## **Trazados**

Las dimensiones obtenidas de los planos constructivos se marcarán sobre los perfiles. Para la fabricación de piezas idénticas se ejecutará el trazado sobre una de ellas, que servirá posteriormente como plantilla para la ejecución de las restantes.

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta deseada y que están exentos de torceduras.

El trazado se realizará por personal cualificado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos constructivos y las tolerancias máximas permitidas.

## **Marcas de taller**

Se contraseñarán las distintas partes de la estructura con números o letras para facilitar las tareas de montaje. Las piezas que deban unirse entre sí se señalarán con la misma marca en los puntos en los que se realizará la unión.

## **Uniones atornilladas**

Se realizarán de acuerdo a lo especificado en la norma NBE EA-95 (Artículo 5.1.).

### **Tornillos ordinarios**

Las superficies de las piezas a unir mediante tornillos ordinarios deberán estar absolutamente planas, sin pintar y completamente limpias. La posible grasa que pudiera haber se limpiará con disolvente adecuado.

Los agujeros para tornillos ordinarios se efectuarán siempre con taladro. La rectificación de los agujeros, cuando sea preciso, se realizará con escariador mecánico.



Se colocará obligatoriamente una arandela de acero F-1115 de 4 mm de espesor bajo la cabeza y otra bajo la tuerca del tornillo según la norma UNE 36011.

Las tuercas se apretarán a fondo, perfectamente con medios mecánicos.

### Tornillos de alta resistencia

Las superficies de las piezas a unir mediante tornillos de alta resistencia llevarán un decapado al chorro de arena y deberán estar absolutamente planas, sin pintar y libres de todo engrase. La posible grasa que pudiera haber se limpiará con disolvente adecuado. El par de apriete de los tornillos de alta resistencia será el indicado en las normas correspondientes anteriormente mencionadas y se realizará mediante una llave dinamométrica a mano con dispositivo indicador. Para garantizar el momento de apriete deseado, se aplicará un momento superior a éste en un 10 %.

Los agujeros para tornillos de alta resistencia se efectuarán siempre con taladro. La rectificación de los agujeros, cuando sea preciso, se realizará con escariador mecánico. Se colocarán dos arandelas para T.A.R. de acero F-1115 de 4 mm de espesor una bajo la cabeza y la otra bajo la tuerca del tornillo según la norma UNE 36011.

### Soldaduras

Será de aplicación lo dispuesto en la norma CTE: SE: A y el apartado de ejecución de las soldaduras de este pliego de condiciones.

### Empalmes

A propuesta del Contratista, la Dirección Facultativa podrá autorizar la realización de empalmes en piezas de laminación de longitudes inferiores a las habituales a fin de no producir excesivos despuntes. En tal caso, figurará en los planos de taller la zona de la pieza en donde puede ser realizado el empalme y el número máximo de piezas que pueden ser empalmadas.



En ningún caso se autorizará la realización de más de un empalme por pieza que no sea estrictamente necesario.

### **Cortes del material**

El corte del material se efectuará con sierra, cizalla o mediante oxicorte. El corte con cizalla solo se permitirá para chapas, perfiles planos y angulares hasta un espesor máximo de 15 mm. Cuando el corte se realice mediante oxicorte se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en las piezas tensiones parásitas de tipo térmico.

No se cortarán nunca las chapas o perfiles de forma que queden ángulos entrantes con aristas vivas. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible. Se eliminarán posteriormente al corte con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherente a las operaciones de corte.

### **Montaje de la cubierta y cerramientos**

Antes de iniciarse los trabajos de instalación de la chapa se comprobarán las dimensiones generales y parciales con los planos constructivos, el aplomado de la estructura de la fachada y la correcta alineación de las correas en el plano de los faldones.

Se evitará pisar las chapas si no se dispone del calzado adecuado. Si la elevación de los paquetes se realiza desde el interior de la nave habrá que dejar previstos huecos de paso. Será necesario hacer previsión de los puntos de acopio sobre la cubierta, por si procede reforzar temporalmente la estructura.

Se dispondrán accesorios de fijación en las correas intermedias y en las correas de alero o cumbrera. El taladrado de las chapas se efectuará teniendo en cuenta la posición y anchura de las correas y largueros. Se emplearán atornilladoras con limitador de profundidad para colocar los tornillos autotaladrantes.



Los cortes de las chapas se efectuarán con medios mecánicos y deberán ser limpios y normales al plano de las mismas. Deberán eliminarse de la superficie de las chapas las virutas de corte, así como tornillos, arandelas, granos abrasivos, etc ... que puedan adherirse al recubrimiento y provocar puntos de corrosión.

Los solapes laterales se realizarán encajando 1/4 del nervio cubriente sobre 1/4 de nervio cubierto de la placa nervada anterior. Estos solapes se efectuarán en sentido opuesto al de los vientos dominantes.

Los solapes longitudinales para la cubierta se harán coincidir sobre los apoyos y tendrán una longitud mínima de 200 mm. Llevarán complemento de estanqueidad tipo T.

Los solapes longitudinales para el cerramiento lateral tendrán una longitud mínima de 150 mm. No llevarán ningún tipo de complemento de estanqueidad.

#### **2.1.4.- SOLDADURAS**

##### **Calificación de las soldaduras**

La calidad de las soldaduras vendrá definida según los defectos observados por la norma UNE 14011 desde la calidad 1 (equivalente a la soldadura perfecta) hasta la calidad 5 (equivalente a la soldadura muy mala). La clase designada por estos números vendrá determinada por los defectos de la soldadura definidos en dicha norma.

##### **Calificación de los soldadores**

Los operarios encargados de la realización de las soldaduras deberán estar homologados de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 287-1.

##### **Elección de los electrodos**

La resistencia a la tracción y la resiliencia del metal depositado deberán ser iguales o superiores a los valores correspondientes del metal base. Se



recomienda el uso de electrodos con revestimiento básico, siendo éste obligatorio en estructuras y uniones solicitadas por esfuerzos dinámicos.

El Constructor elegirá el tipo y diámetro de los electrodos, de acuerdo con las características del material base y la posición de aportación. Para soldadura manual con arco los tipos de los electrodos de revestimiento básico que se pueden emplear son E 43 1, E 43 2, E 43 3, E 43 4 para aceros S275 según la norma UNE 14003. Los electrodos deberán preservarse de la humedad y en especial los de revestimiento básico, los cuales deben aplicarse completamente secos.

### **Ejecución de la soldadura**

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automática, reservándose la semiautomática o manual para el resto de los casos.

Las soldaduras a tope serán siempre continuas y de penetración completa. Cumplida esta condición, se aceptarán cuantas medidas sean necesarias para evitar los cráteres de principio y fin de cordón.

El espesor máximo del cordón en las soldaduras en ángulo será función directa del espesor de los elementos a soldar, siendo de 0,7 veces el espesor mínimo para soldaduras por un lado y 0,4 veces el espesor mínimo para soldaduras por los dos lados.

### **Preparación de las superficies**

Las superficies de las piezas a unir mediante soldadura deberán estar sin pintar y absolutamente limpias.

Todas las preparaciones de borde de los biselados de las piezas a unir se ejecutarán con máquina-herramienta, plasma u oxicorte automático y se ajustarán a lo dispuesto en la norma CTE: SE: A.



Los bordes cortados se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior o fresa, con el fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte. La mecanización se llevará a cabo al menos hasta una distancia de 30 mm al extremo de la soldadura.

#### Procedimiento de soldadura

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa una memoria de soldeo en la que deberán venir indicadas las técnicas de soldadura a emplear y los tipos de materiales de aportación. Las piezas que hayan de unirse se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que asegurarán, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

Se efectuará el orden de ejecución de los diferentes cordones de soldadura de acuerdo a la norma CTE: SE: A.

Como norma general, primeramente se realizarán las uniones a tope y después las uniones en ángulo.

Los elementos provisionales que, por razones de montaje u otras, sean necesarios soldar a las barras de las estructuras se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar la propia estructura. Los restos de soldadura se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

Entre los medios de fijación provisional podrán utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir. El número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Siempre que se vaya a dar más de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente. Para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.



Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, y especialmente contra el frío. En general, se suspenderán los trabajos de soldadura cuando la temperatura ambiente baje de los 0° C, aunque con previa autorización de la Dirección Facultativa, se podrá seguir soldando hasta la temperatura de - 5° C, adoptando las medidas oportunas para evitar un enfriamiento rápido del metal depositado.

### **Inspección de las soldaduras. Defectos**

La inspección de las uniones soldadas se realizará de acuerdo a lo dispuesto en la norma UNE 14044.

A lo largo de todo el proceso el Contratista dispondrá de los procedimientos de control adecuados a cada caso. Asimismo, tendrá constancia de las soldaduras realizadas por cada soldador.

Por parte de la Dirección Facultativa, o en su caso del Inspector en quién se delegue, se efectuará una inspección visual de todas las soldaduras, que se completará con métodos no destructivos de detección de defectos en las mismas.

Como resultado de la aplicación de la normativa y de la inspección visual, las soldaduras podrán ser calificadas como correctas, aceptables o inaceptables. No se aceptarán las soldaduras que no hayan obtenido la calificación de correcta.

### **Inspección por radiografiado**

Se tomarán radiografías de muestra de todas las soldaduras a tope. Para la inspección radiográfica se aplicarán las normas UNE 14604, UNE 14041, UNE 14602 y UNE 14605.

### **Inspección por ultrasonidos**

Se comprobarán por ultrasonidos al 100% todas las soldaduras en ángulo de penetración completa.



Para la inspección ultrasónica se aplicarán las normas UNE 14611 y UNE 14613.

### **2.1.5.-TRANSPORTE**

El transporte de las piezas deberá efectuarse de acuerdo con los elementos indicados en el proyecto. En caso de elementos esbeltos, el contratista deberá arriostarlos para efectuar la carga, transporte y descarga con las debidas garantías para que no se produzcan deformaciones permanentes debidas a cargas puntuales durante el transporte y acopio.

### **2.1.6.-ALMACENAMIENTO**

El almacenamiento de los materiales deberá efectuarse en las debidas condiciones, ordenado por lotes correlativos. Deberán resguardarse de los agentes atmosféricos, así como protegerse para evitar golpes, ralladuras, etc.

Se procurará que el periodo de tiempo transcurrido entre la recepción e instalación del material, sea lo menor posible.

Se deberá prestar sumo cuidado a que las piezas esbeltas no queden expuestas a choques de camiones o maquinaria, ya que de producirse deformaciones permanentes que afecten a sus características, las piezas afectadas se deberán sustituir con cargo al contratista.

Siempre se deberá efectuar en lugares adecuados sobre traviesas metálicas o de madera de modo que no exista contacto con el terreno.

El embalaje de las chapas para cubierta y cerramientos se realizará en paquetes de 1500 kg aproximadamente, flejados como máximo cada 2 m y apilados con tacos de madera de dimensiones 1150 · 60 · 60 mm. Irán debidamente cubiertos con plástico para evitar contactos con el agua de la lluvia o nieve cuando se deposite en obra. Llevarán protección superior contra la suciedad y los daños superficiales.



Los paquetes deberán colocarse desnivelados con respecto al eje longitudinal de las chapas, para la evacuación de posibles humedades y condensaciones. De igual manera se almacenarán los paquetes sólo a dos alturas, para evitar deformaciones por cargas puntuales, guardando la alineación vertical de los tacos de madera.

### **2.1.7.- CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación utilizados y cada 3 meses se realizará una revisión total de los mismos.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras para la construcción de las cimentaciones irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, cinturón y portaherramientas.

Las armaduras se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillos de seguridad. Los operarios que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Los operarios que trabajen en la instalación de la cubierta irán provistos de cinturón de seguridad que irán anclados en las anillas de seguridad situadas en los faldones.



Se tendrá especial cuidado en el asiento de la base de escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, no debiendo empalmarse unas con otras. Se deberán disponer durante el montaje petos de protección en los aleros o bien redes de seguridad.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

### **2.1.8.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se procederá a la renovación de la capa de pintura de acabado en un plazo aproximado de 10 años desde la realización de la primera aplicación. No obstante, si anualmente son reparados los pequeños deterioros que se puedan ir produciendo, el plazo para la renovación de la pintura podrá ser alargado a juicio del Propietario.

En general no se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, y en todo caso se tomarán las precauciones para evitar la falta de estanqueidad. Cada 5 años como máximo o si se observara un defecto de estanqueidad o de sujeción, se revisará la cubierta reparando los defectos observados con materiales análogos a la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones.

## **2.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN**

### **2.2.1.- MATERIALES**

Se emplearán los materiales y aparatos, en su cantidad, calidad, modelo y tipo detallados en los documentos y planos que se adjuntan y para los que no están específicamente designados se deberán cumplir las normas U.N.E., N.T.E., C.E.I. 947, EN 60 947.



El industrial adjudicatario deberá facilitar sin gastos, una muestra de todos los materiales no específicamente detallados en los documentos y planos que se adjuntan y que deban emplearse en la instalación.

Examinadas estas muestras por la Dirección de la obra dará esta su aceptación o reparos, bien entendido que esta elección es sólo orientativa, siendo responsable el industrial instalador de su buen servicio y de que cumplan todas las condiciones exigidas por las Reglamentaciones oficiales vigentes y las normas propias de la Compañía Suministradora de energía eléctrica.

### **TRAZADO**

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan los locales en los que se efectúa la instalación.

El trazado para paramentos verticales se realizará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales. Estas se situarán a 50 cm. como máximo de pavimentos y suelos y las verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm. En ambos casos, a una distancia mínima de 3 cm. de cualquier otra canalización.

Se colocarán los registros convenientes para una fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos una vez colocados. En los tramos rectos se colocará un registro cada 15 m. como máximo. También habrá uno cada dos curvas en ángulo recto.

Previamente a los trabajos, se marcará exteriormente el trazado de los tubos y canalizaciones, y la situación de cajas de registro derivación y conexión, así como la ubicación de mecanismos para que sean aprobados por la Dirección Facultativa, la cual establecerá las normas complementarias precisas respecto al trazado.



Es conveniente, siempre que sea posible, colocar los tubos normales a una altura de 2,20 m. sobre el pavimento, como mínimo, a fin de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

### **CANALIZACIONES**

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se colocarán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm. como mínimo.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a humedades y condensaciones, a no ser que se adopten las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y no eléctricas sólo podrán ir en un mismo canal vacío en la construcción cuando se cumplan, al mismo tiempo, las siguientes condiciones:

- La protección de contactos indirectos en la instalación, esté asegurada tal como se indica en la Instrucción ITC, considerando las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda representar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
  - La elevación de temperatura
  - Las condensaciones
  - Las inundaciones
  - Las corrosiones
  - Las explosiones.



## **TUBOS**

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase, que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo la unión con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Para curvar tubos metálicos rígidos roscados se usarán útiles apropiados al diámetro.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos una vez estos hayan sido colocados.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir, al mismo tiempo, como cajas de conexión y derivación.

Con el fin de que el aislamiento de los conductores no pueda ser destruido por su roce con los cantos libres de los tubos, sus extremos cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de prensa-estopas

o dispositivos equivalentes o convenientemente mecanizados.

Cuando los tubos estén constituidos por materiales susceptibles de oxidación y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de



mecanización (curvado, etc.), se aplicará pintura antioxidante en las partes mecanizadas.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual, se elegirá convenientemente el trazado de la instalación, previniendo la evacuación del agua en los puntos más bajos, estableciendo, incluso, una ventilación en el interior de los tubos mediante un sistema adecuado como, por ejemplo, unas T cuando uno de los brazos no se utilice.

Cuando los tubos metálicos hayan de conectarse a la red de tierras, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos conexiones de puesta a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Los tubos se fijarán a la pared y al techo mediante bridas abrazaderas sujetadas y separadas de aquellos. La interdistancia entre éstas será de 0,80 m. como máximo para tubos rígidos y de 0,60 m. para tubos flexibles. Se colocarán fijaciones en ambas partes de los cambios de dirección, de las uniones, y también en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos de iluminación y mecanismos.

En los trazados situados en superficies horizontales (**techos**). Las bridas de sujeción dispondrán del elemento separador correspondiente que permita que el conducto se encuentre a una distancia mínima de 1 cm. del techo.

Asimismo, todos aquellos accesorios como: cajas de derivación, mecanismos, etc., que hayan de interconectarse con el mencionado trazado, dispondrán de elementos separadores.



En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superior al 2%.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los conductos (tubos); los extremos deberán quedar separados entre sí 5 cm. aproximadamente y se unirán posteriormente mediante tubos flexibles y manguitos pasantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

El **paso de las canalizaciones** a través de elementos de la construcción.

El paso de las canalizaciones a través de elementos tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones, no se dispondrán conexiones o derivaciones de conductores.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.
- Si se utilizan tubos para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se colocarán de forma que se impida la entrada y la acumulación de agua.
- En el caso de que las canalizaciones sean de naturaleza distinta en ambos lados del paso, éste se efectuará con la canalización usada en el local cuyas prescripciones sean más severas.
- Para la protección mecánica de los conductores en la longitud del paso, se colocarán en el interior tubos normales cuando la longitud no supere los 20 cm. y, si lo supera, se colocarán tubos blindados. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de entradas roscadas con prensas.

No necesitan protección supletoria:



- Los conductores provistos de una armadura metálica.
- Los conductores rígidos aislantes con polietileno reticulado y que lleven una envoltura de protección de policloropreno o producto equivalente, o cuando sean de 1000 V. de tensión nominal y estén sostenidos por bandejas o canales de instalación de PVC.
- Los conductores blindados con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por los materiales de los elementos a atravesar.
- Si el elemento constructivo que ha de atravesar separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse oberturas que permitan el paso de los conductores, respetando en cada caso las separaciones indicadas según el tipo de canalizaciones de que se trate.
- En los pasos de techos mediante tubo, éste estará obturado a través de cierre estanco y su extremidad superior sobresaldrá por encima del pavimento a una altura como mínimo igual a la del zócalo si existe, o a 10 cm. en todo caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible y aislante, sin que esta obturación deba ser totalmente estanca, aunque protegerá la propagación del fuego.

### **BANDEJAS PORTACABLES Y CANALES DE INSTALACIÓN; METÁLICAS O EN MATERIAL PLÁSTICO**

Las bandejas portacables metálicas serán galvanizadas, se montarán suspendidas del techo o de la pared. Las que estén vistas deberán pintarse con tres manos de pintura plástica, de color a decidir por la Dirección Facultativa.

Las bandejas de PVC se montarán igual que las anteriores y no tendrán limitación de uso, salvo en los lugares donde la temperatura sea excesivamente elevada y deteriore sus características físicas.

Las bandejas estarán perforadas por la parte inferior y provistas de tapa lisa.



Los canales de instalación en material plástico se usarán para conducciones y protección de cables e hilos conductores en medianas y pequeñas instalaciones de superficie.

No presentarán rugosidades ni rebabas exteriores ni interiores y se rechazarán todas aquellas que, por un incorrecto almacenamiento o defecto de fabricación, presenten retorcimientos, alabeados o cualquier otro tipo de deterioro.

El montaje se realizará nivelándolas convenientemente y enrasándolas de forma que la disposición longitudinal de un conjunto de bandejas quede al mismo nivel y en línea recta, utilizándose soportes adecuados para montaje vertical u horizontal.

En la utilización de bandejas y canales de instalación de material plástico (PVC) se tendrá en cuenta la Resolución del Ministerio de Industria y Energía, de fecha 18 de Enero de 1988, B.O.E. nº 43 de 19 de Febrero de 1988.

Las características del PVC rígido para bandejas, canales y elementos accesorios cumplirán las condiciones siguientes:

- **Reacción al fuego.** Clasificación M1 (No inflamable) según la norma UNE 23.727-90. Clasificación M1, q=0, según Decreto Ministerial francés de 28 de Agosto de 1.991.
- **Comportamiento ante el fuego.** Las bandejas y canales tendrán la clasificación I1 F4, según la norma NF 16.101.1988.
- **Ensayo de no propagación de incendio** (equiparable al ensayo de cables eléctricos sometidos al fuego, cables colocados en capas). Ha de superar el ensayo de la norma UNE 20.432-85 parte 3, que concuerda con la norma IEC 332 p.3.
- **Ensayo de inflamabilidad** de los materiales aislantes sólidos al exponerlos a una fuente de encendido categoría FV0, según la norma UNE 53.315-86.
- **Ensayo UL de inflamabilidad** de materiales plásticos, clase 94-V0, según norma UL 94-1980.



- **La rigidez dieléctrica** será de 240 KV/cm. según la norma UNE 21.316 74.
  - **El coeficiente de dilatación lineal:** 0,07 mm/°C.m.
  - Excelente resistencia a la intemperie. El color será gris Ral 7030.
  - **Temperatura de servicio:** -20°C a +60°C.
- **Características de construcción.** Las bandejas serán de paredes macizas y tendrán como mínimo el grosor y peso siguientes:

Alto x ancho(mm)	Grueso(mm)	Peso(Kg/m)
50 x 75	2,2	0,810
60 x 100	2,5	1,150
60 x 150	2,7	1,500
60 x 200	2,7	1,810
60 x 300	3,2	2,770
60 x 400	3,7	3,700
100 x 300	3,7	3,690
100 x 400	4,2	4,880
100 x 500	4,6	6,350
100 x 600	4,7	7,230

- **Las Tapas.** Tendrán, como mínimo, el grosor y peso nominal siguiente:

Alto x ancho(mm)	Grueso(mm)	Peso(Kg/m)
75	2,0	0,360
100	2,0	0,480
150	2,3	0,740
200	2,3	0,940
300	2,3	1,340
400	2,7	2,020
500	3,2	3,030
600	3,2	3,570

- **Las Uniones.** Dispondrán de trépanos longitudinales para absorber las dilataciones producidas por los cambios de temperatura. Tendrán como mínimo, los siguientes grosores:



Unión para bandejas de altura	Grosor (mm)
50	2,1
60	3,5
100	4,5

- **Las Bandejas.** Han de soportar la carga en cables en kg/m. a una distancia entre soportes de 1,5 m y con una flecha longitudinal inferior a 1,1 % a 40°C:

Alto x ancho(mm)	Carga (Kg/m)
50 x 75	6,7
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,5
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 300	57,3
100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

### **CONDUCTORES. PARA TENSIONES HASTA 1000 V**

Conductores unipolares de cobre, flexibles, aislados con PVC bajo cubierta exterior también de PVC, no propagadores de llama.

Todos ellos irán convenientemente numerados, indicando el circuito y la línea que configuran.

Asimismo, estos conductores deberán cumplir la Norma UNE 21.029 de "Cables de energía para distribución con aislamiento y cubierta con policloruro de vinilo, para tensiones hasta 1000 V", aprobada por IRANOR el 15/07/71 y de obligado cumplimiento a partir del 01/07/74.

### **CONDUCTORES. PARA TENSIONES DE HASTA 750 V**

Todos estos conductores serán flexibles, de cobre, resistentes a una tensión máxima de 750 V., no propagadores de llama y aislados con policloruro de vinilo.



Los colores a utilizar serán: negro, marrón o gris para conductores de fase, azul claro para el conductor neutro y bicolor verde-amarillo para conductores de protección. Cumplirán, asimismo, con la Norma UNE 21.027.

El tendido de los conductores eléctricos se realizará una vez estén fijados los puntos de protección sobre bandejas o similar.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como conexiones o derivaciones por simple enroscamiento o enrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre individualmente utilizando para ello bloques o regletas de conexión. También puede admitirse la utilización de bridas de conexión. Siempre deberá realizarse en el interior de cajas de conexión o derivación. Los conductores de sección superior a 1 mm<sup>2</sup>. deberán conectarse a través de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden nunca sometidas a esfuerzos mecánicos.

Todos ellos irán convenientemente numerados o señalados, indicando el circuito y línea que configuren.

## **CUADROS ELÉCTRICOS**

### **ARMARIOS METÁLICOS**

Los armarios metálicos serán de construcción modular, con cierrapuerta de acceso en todo el frontal y provistos de doble cierre y llave única.

La posición prevista es vertical, con alimentación y salida siempre que sea posible, por la parte superior.

Deberá suministrarse con la totalidad de elementos de anclaje y fijación para el emplazamiento previsto.

Estará construido con bastidores y plancha de acero de primera calidad (grosos respectivos 1,5 y 2 mm.).



Dispondrán de placa de montaje de 3 mm. de grosor y perfiles DIN normalizados.

El conjunto estará tratado posteriormente al decapado, con tres capas de imprimación fosfatante y dos manos de pintura anticorrosiva.

El color de las pinturas de acabado será RAL 7032 para interior y exterior y RAL 2000 para la placa de montaje.

La puerta de acceso dispondrá de un cierre estanco y un ajuste perfecto en todo su perímetro.

La puerta estará mecanizada para ubicar los componentes indicados en el esquema y se cableará de manera que se permita una abertura total.

Se realizarán aberturas superiores e inferiores de ventilación con el fin de procurar una eficaz disipación de calor interno, del tipo normalizado, que garantice la protección contra proyecciones de agua.

La disposición de aparellaje en el interior del cuadro será tal como se especifica en los planos de los esquemas correspondientes del Proyecto.

Tanto en la entrada como en la salida de cables, se colocarán pasacables con bridas y prensas que garanticen la estanqueidad del interior con el exterior.

### CONEXIONADO DE CONDUCTORES DE PROTECCIÓN Y CONEXIÓN A TIERRA

Se dispondrá de una pletina de cobre electrolítico en la parte inferior con elementos de conexión por tornillo a presión.

### CONEXIONADO INTERIOR

Se realizará con cable flexible de cobre V-750, provisto de terminales y numeración inequívoca en ambos extremos, utilizando los colores reglamentarios para cada conductor polar RST neutro N y protección SL.



Igualmente, se utilizarán colores distintivos para los cables a tensión 24V.12 V. y de maniobra a tensiones débiles (= 10 V. c.c.).

En lugar bien visible se grafiará el esquema de la instalación para que pueda ser interpretado por cualquier operario ajeno a ella.

El cableado interior se alojará en canales de PVC, tipo UNEX o similar, previamente fijados con cremallera de nylon.

Todo el cableado de maniobra, los conductores, tendrá una sección mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>.

### CONEXIONADO DE CABLES

Se utilizarán bornes de melanina o material similar para la tensión de 380 V., inequívocamente señalizados y montados sobre guías DIN. Los correspondientes a cables de maniobra serán del tipo seccionable y los de protección, de color verde-amarillo.

El cuadro se ajustará, en todos los casos y aspectos, al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y a otras normativas de obligado cumplimiento.

### COTAS DE EMPLAZAMIENTO

Antes de iniciar la construcción del cuadro, el contratista deberá verificar las cotas de emplazamiento con toda precisión y presentar los planos completos a escala, del interior y frontal, para la previa aprobación por la Dirección Facultativa. La no presentación de esta documentación no exime de la obligación de ajustarse a los criterios de detalle de la Dirección Facultativa y correrán a cargo del contratista las modificaciones o sustituciones a las que se dé lugar, siendo, asimismo, motivo de penalización.

En el presente Pliego se considerarán incluidos, aunque no se indique expresamente, la totalidad de materiales, componentes y accesorios necesarios o convenientes, según el criterio de la Dirección Facultativa, para un montaje correcto y un perfecto funcionamiento.



Igualmente se considerará incluidos, la elaboración de esquemas de montaje definitivos, identificación de componentes e instrucciones completas de manipulación y mantenimiento.

Todos los materiales deberán ser objeto de aprobación por la Dirección Facultativa, la cual podrá verificar todas las veces que considere oportuno la construcción del cuadro, incluso en los talleres del contratista o de sus suministradores.

El grado de protección que ofrecerá el armario una vez en servicio no será inferior a IP 55, según la Norma DIN 40050.

### REQUERIMIENTOS GENERALES

a) La canalización eléctrica prefabricada será del tipo "SÁNDWICH" (separación mínima entre conductores inferior o igual a su espesor), que garantiza la mínima impedancia, minimiza los campos electromagnéticos generados y ofrece la máxima resistencia al cortocircuito; totalmente cerrada, protegida contra daños mecánicos, acumulación de polvo y agua, y de geometría abierta (libre de cámaras de aire cerradas en su interior).

b) Los tramos de canalización eléctrica prefabricada con derivaciones serán de las mismas dimensiones exteriores que los propios de Transporte, con objeto de facilitar la instalación y dimensionamiento y no requerir elementos especiales para su ensamblaje. Después de la apertura de las trampillas de derivación, éstas deben pasar el "finger test" quedando los conductores protegidos de contactos accidentales.

c) En la descomposición del trazado de líneas en elementos de canalización eléctrica prefabricada y, en particular en tramos rectos, se aplicarán preferentemente los elementos de mayor longitud que permitan de esta manera reducir el número de uniones requerido.

d) Se proveerá de bridas, material de soporte y montaje necesario para la instalación de la canalización eléctrica prefabricada, cuyo acabado será galvanizado. En ambientes especiales se emplearán piezas galvanizadas en caliente y tornillería en acero inoxidable.



e) En la disposición vertical (montante) de la canalización eléctrica prefabricada se dispondrá de bridas que compensen las variaciones de longitud propias de la canalización en funcionamiento, evitando concentraciones de carga mecánica.

f) Se ubicarán los elementos de dilatación necesarios de acuerdo con el trazado y sistema de suportación de la canalización eléctrica prefabricada. Donde no fuera necesaria su utilización se hará constar en los planos tal circunstancia.

g) El fabricante de la canalización eléctrica prefabricada elaborará planos isométricos de su recorrido basándose en planos de obra civil con indicación del trazado previsto, detalles de otros elementos eléctricos de la instalación y su emplazamiento que proporcionará el contratista. Dichos planos de recorrido serán validados por la Ingeniería y por el contratista.

h) Se aplicarán elementos corta-fuegos o barreras al fuego de clase hasta F-240 en los puntos adecuados de la instalación según los requerimientos de la misma.

#### ENVOLVENTE

a) Para ambientes de interior puede aplicarse canalización eléctrica prefabricada tanto con carcasa-envolvente de acero como de resina de poliéster. En ambientes exteriores e interiores especiales se empleará únicamente canalización eléctrica prefabricada con carcasa-envolvente de resina de poliéster. Ambos modelos, sin embargo, mantendrán las principales características geométricas-dimensionales exteriores con objeto de mantener la compatibilidad en instalaciones donde se apliquen conjuntamente.

b) El grado de protección, especificado como IP según lo previsto en norma CEI 529, será el exigido en la descripción de características técnicas de la canalización eléctrica prefabricada.

c) En el modelo de canalización eléctrica prefabricada con carcasa-envolvente de resina de poliéster, al ser ésta un material aislante, no se dispondrá conductor de protección a tierra.

#### CANALIZACIÓN



a) Los conductores eléctricos de la canalización eléctrica prefabricada serán en cobre electrolítico de, al menos, 96,5% de conductividad, o bien en aluminio de 55,5%. Su sección transversal será de geometría rectangular con los cantos completamente redondeados.

b) Dichos conductores se aislarán en toda su longitud con material de clase B (130°C) en film de poliéster resistente. En ningún caso podrá utilizarse PVC u otros materiales halogenados.

### UNIÓN

a) La unión de la canalización eléctrica prefabricada no debe requerir mantenimiento alguno, una vez procedida su instalación.

b) La misma se realizará con placas sobre juntas aisladas que aseguren el correcto contacto superficial, atornilladas a los respectivos extremos de los conductores.

c) Dicha unión será accesible lateralmente por ambos lados del canal.

d) La ejecución de la unión de la canalización eléctrica prefabricada permitirá la extracción de cualquier tramo de canalización instalado sin afectar a sus adyacentes.

El sellado de uniones se realizará cuando el grado de protección requerido en toda la línea sea superior a 54. Por razones de compatibilidad de materiales, esta operación se realizará exclusivamente sobre canalización eléctrica prefabricada con carcasa-envolvente de resina poliéster.

### CAPACIDAD DE CORTOCIRCUITO

La capacidad al cortocircuito de la canalización se dará en KA de r.m.s. y según el valor especificado en características técnicas de la canalización eléctrica prefabricada.

### CAIDA DE TENSIÓN



El valor medio de caída de tensión en la canalización eléctrica prefabricada, en 100 m. de recorrido y para una carga nominal concentrada en su extremo con el factor de potencia más desfavorable, no excederá del 3% del valor de la tensión nominal.

### **ENSAYOS DE RUTINA**

El fabricante de la canalización eléctrica prefabricada expedirá el correspondiente certificado de la realización de los Ensayos de Rutina previstos en norma (CEI 439-1, cláusulas 8.1.2 y 8.3) sobre todos los elementos suministrados y que se relacionan a continuación:

- a) inspección de continuidad de conductores y sus aislamientos y, donde fuera preciso, prueba de funcionamiento;
- b) test dieléctrico; para canalización eléctrica prefabricada de Transporte se aplicarán 3 KV,  $f=45...62\text{Hz}$ , 1 min.
- c) Inspección de medidas de protección y de continuidad eléctrica del circuito de protección.

### **RECEPCIÓN, INSTALACIÓN Y PUERTA EN SERVICIO DE LA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA PREFABRICADA**

El contratista responsable de la instalación de la canalización eléctrica prefabricada realizará las acciones necesarias para:

- 1) Asegurar que el material recibido cumple con las especificaciones de proyecto y con las características técnicas determinadas.
- 2) Asegurar que la instalación se realizará de acuerdo con los planos y/o instrucciones propias y atendiendo a la máxima seguridad de las personas.
- 3) Se comprobará la resistencia de aislamiento de los elementos de la línea previamente al cierre y/o sellado de las uniones. Para ello y con un meger de



resistencia al aislamiento de 500 ó 1000 Vcc deberán leerse valores de 500 M \*m o más.

4) Antes de su puesta en servicio, una vez finalizada la instalación, con las uniones ya realizadas y con la línea de canalización eléctrica prefabricada separada de otros equipos, incluidas, de haberlas, las derivaciones, llevar a cabo la Prueba de Tensión en la que, según norma para canalización eléctrica de Transporte, se aplican durante 1 s. 2,5 kV,  $f=45...62$  Hz (CEI 439-1, cláusulas 8.3.2.1 y 8.3.2.2).

### **2.2.2.- EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Los tubos de hierro, soportes y cajas de derivación y conexión, que deban ir empotrados, los conductos metálicos y todos los herrajes para la colocación de los aparatos irán pintados con una capa de pintura antioxidante, siendo a cargo del adjudicatario, tanto la pintura de los mismos, como la mano de obra correspondiente a su realización.

El industrial adjudicatario está obligado a marcar en la obra de una vez y con suficiente antelación todas las regatas o rozas según el estado de la obra, si la instalación es empotrada, trabajos que por ser más propios de albañilería serán efectuados por el contratista general, quien cuidará también de tapar con mortero las citadas regatas una vez efectuadas las instalaciones eléctricas.

Los trabajos correspondientes a las obras de albañilería para la colocación de los cables, ejecución de soportes para fijación de los herrajes, pozos para tierras, instalación pararrayos, antenas etc. serán efectuados por el contratista adjudicatario, tanto el replanteo como la ejecución de las mismas.

Para evitar la facturación de gastos complementarios, tanto en lo que se refiere a materiales a emplear como en la mano de obra correspondiente, gastos generales innecesarios siempre y cuando la oferta haya sido objeto de una correcta previsión con el proyecto, se facilitarán los planos de la instalación eléctrica y los correspondientes de la obra civil al industrial adjudicatario, quien



se cuidará de replantear en los mismos la instalación así como su revisión por si se ajustan a sus necesidades.

Dichos planos con las modificaciones e indicaciones necesarias serán devueltos debidamente sellados y firmados por el industrial adjudicatario, en el plazo máximo de 15 días, a partir de la fecha de su recibo para su definitiva aprobación.

La instalación eléctrica se efectuará según el proyecto y planos indicados y si por omisión u error fuese necesario efectuar modificaciones, los gastos ocasionados para tal motivo serán a cargo del industrial adjudicatario.

La ejecución de los soportes u otros materiales para la sujeción de los tubos y pequeños aparatos de maniobra (interruptores, conmutadores, cortacircuitos, etc.) cajas de derivación, fijación de los armarios de distribución o maniobra y aparatos de alumbrado, deberán haber sido previstos por el industrial adjudicatario y a su cargo.

Los pasos en paredes de mampostería, piedra natural o artificial y hormigón serán marcados en la obra de una vez y con la suficiente antelación; y por tratarse de trabajos propios de albañilería serán efectuados por el industrial general y a cargo de la Propiedad.

El industrial adjudicatario deberá proveer el suministro y colocación de todas las ménsulas, hierros para la fijación de tubos, etc. es decir, todos los herrajes o carpintería metálica necesaria para la realización de la instalación eléctrica.

Todos los bornes de conexión y derivación a utilizar para la tensión de servicio igual o superior a 380 V. entre fases a 220 V. entre fase y neutro serán capaces de soportar dichas tensiones. La tornillería de hierro será toda de presión, pulida cadmiada o pavonada. Toda la tornillería para el cierre de las cajas de conexión o derivación será de latón para evitar la oxidación. Las piezas de hierro o abrazaderas para la fijación de los cables para tierras serán galvanizadas. El industrial adjudicatario presentará muestras a la Dirección para su aprobación, de todos los materiales empleados en la instalación.



## **CAIDA DE TENSIÓN ADMISIBLE**

Desde la caja general de protección hasta los aparatos receptores, la máxima caída de tensión admisible es del 3% de la tensión nominal; esta caída de tensión puede repartirse entre las distintas partes del siguiente modo: instalación acometida individual, 0,5% de U. instalación de enlace 1% e interior 1,5% de U., siendo U la tensión entre fases. Las caídas de tensión en líneas repartidoras trifásicas se colocarán considerando las cargas polifásicas equilibradas y las monofásicas repartidas lo mejor posible entre las distintas fases, efectuando el cálculo para la fase más cargada.

## **TOMA DE TIERRA**

En la presente instalación se establecerá una toma de tierra de protección, de acuerdo con la ITC BT 26, siguiéndose para ello el siguiente sistema:

- Se instalará en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según lo indicado en la ITC, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberá conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor de puesta a tierra en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.
- El circuito equipotencial o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio. Estas conexiones se establecerán por soldadura autógena. Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto para los puntos de puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado para ellos en la Instrucción ITC.



## **ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA**

A la toma de tierra establecida se conectará todo el sistema de tuberías metálicas accesibles, destinadas a la conducción, distribución y desagüe de agua o gas del edificio; toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse, para su puesta a tierra, los depósitos de fuel-oil, calefacción general, antenas de radio y televisión, y, eventualmente, el conductor neutro.

## **PUNTOS DE PUESTA A TIERRA**

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- En los patios y locales destinados a instalaciones y en los cuadros eléctricos etc.
- En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.
- En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas, si los hubiere.
- En el punto de ubicación del cuadro general de protección.
- En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

## **LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES**

Las líneas principales y sus derivaciones pueden establecerse en las mismas canalizaciones que las de las líneas de alimentación y derivaciones individuales, siguiéndose a este respecto el trazado señalado en planos.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección, como mínimo, de 35 milímetros cuadrados. Pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una



protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes etc.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre siguiendo las mismas indicaciones que para los conductores de protección fijadas en la ITC, con un mínimo de  $16 \text{ mm}^2$ . También pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo suponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos y paredes.

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalada en los esquemas para los conductores de protección.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos.

### **SISTEMA DE PROTECCIÓN**

En toda instalación se dispondrá del sistema de protección contra contactos indirectos mediante el empleo de interruptores diferenciales y la puesta a tierra de las masas. Para ello deberán instalarse interruptores diferenciales que protejan la instalación de un determinado sector en su conjunto y que tendrán para la corriente de defecto a tierra, una sensibilidad que dependerá del valor máximo de la resistencia obtenida de puesta a tierra. Esta resistencia a tierra se procurará no sea superior a 10 ohmios.

En los casos en que la instalación no disponga de puesta a tierra, los interruptores diferenciales de alta sensibilidad podrán ser utilizados como



dispositivos de protección, aunque esta disposición pueda disminuir el grado de protección conseguido cuando se utiliza conjuntamente con la puesta a tierra de las masas.

Cuando las instalaciones interiores sean de gran extensión, o cuando para conseguir mayor selectividad se desee establecer protección especial para un receptor o grupo de receptores para un determinado sector o sectores de la instalación, no será obligatoria la instalación en su conjunto debiendo, en este caso, utilizarse diferentes interruptores diferenciales situados en los puntos a partir de los cuales se precise establecer esta protección.

### **CUADRO DE DISTRIBUCIÓN**

De acuerdo con lo señalado en la Memoria Descriptiva, se colocarán en el cuadro general de distribución los interruptores automáticos, así como, en caso necesario, el dispositivo o dispositivos especiales de protección contra contactos indirectos. En este mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los cuadros secundarios, de distribución de los distintos circuitos alimentadores.

Los aparatos receptores que consuman más de 15 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

El cuadro general de distribución, e igualmente los cuadros secundarios, se instalarán en locales o recintos a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrá dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución, y las dealimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de



los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito a que pertenecen.

El instalador colocará sobre el cuadro de distribución una placa metálica, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación.

Todos los cuadros cumplirán las especificaciones de las ITC.

## CONDUCTORES

Estarán siempre de acuerdo con las especificaciones de las ITC. Los conductores activos serán de cobre; estarán aislados, como mínimo, para la tensión nominal de 1.000 o 750 voltios los rígidos, y 500 voltios los flexibles; colocados en tubos protectores y canales de instalación de tipo no propagador de la llama, preferentemente en lugares no accesibles al público y registrable en toda su extensión. Los conductores previstos para su instalación responderán a las especificaciones señaladas a continuación:

Las secciones utilizadas serán, como mínimo, las siguientes:

- 1,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de alimentación a los puntos de alumbrado y a las tomas de corriente de 10 A.
- 2,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de alimentación a las tomas de corriente de 16 A.
- 4 mm<sup>2</sup> para el circuito de alimentación a máquinas o cuadros secundarios.
- 6 mm<sup>2</sup> en adelante para los circuitos de alimentación a cuadros secundarios de protección de máquinas o zonas.

## **CONDUCTORES DE PROTECCIÓN**

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección estará de acuerdo con lo dispuesto.



## **IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES**

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo verde. Todos los conductores de fase, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

## **FUENTES PROPIAS DE ENERGÍA**

Las fuentes propias de energía estarán constituidas por baterías autónomas de alumbrado emergencia y señalización y por uno o más grupos electrógenos; la puesta en funcionamiento de ellos se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la empresa distribuidor de la energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70 por 100 de su valor nominal.

La capacidad mínima de esta fuente propia de energía será como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de emergencia que posibilite la evacuación segura y fácil de la gente hacia el exterior.

En el edificio, objeto del presente estudio, las fuentes propias de energía deberán poder suministrar, además de los alumbrados especiales, la potencia necesaria para atender servicios urgentes e indispensables.

Si a juicio del industrial adjudicatario, bien por la calidad de los trabajos efectuados con anterioridad, calidad deficiente de los materiales o deficiencias en la parte de obra civil considera que puede afectar al buen uso y funcionamiento de la instalación, deberá consultar las anomalías por escrito a



la Dirección, la cual decidirá, previa inspección de dichas anomalías, la línea de actuación más conveniente.

Si después de haberlas puesto en conocimiento, por escrito, a la Dirección no se toman disposiciones necesarias para corregir las deficiencias, el industrial adjudicatario, avisará por escrito a la Propiedad y suspenderá el trabajo en la parte sujeta a inspección sin poder volver a retomar el mismo hasta que no esté corregida la deficiencia, ya que el industrial adjudicatario es el total responsable de la instalación.

## **2.3.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### **2.3.1.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MATERIALES**

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

#### **2.3.1.1.- CLASES DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS**

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.



## **Productos de Revestimiento**

En suelos: CFL-s1, o más favorable.

En paredes y techos: C-s3 d0, o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0, o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0, o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0, o más favorables.

## **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, E1<sub>30</sub>.

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 Ds3 d0, o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

## **Otros productos**

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0, o más favorable.



Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado “CE”, los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1.

### **2.3.2.-ELEMENTOS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS**

#### **2.3.2.1.- EXTINTORES**

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. En las tipologías D y E de los mismos, se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 de apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

La dotación de extintores del sector de incendio según la clase de fuego y según la clase de combustible existente en el sector se determinará de acuerdo con lo establecido en las Tablas 3.1 y 3.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.



Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

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 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse 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.

Los extintores de incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2 del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, a fin de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23110.

Los extintores manuales a emplear, estarán timbrados e irán acompañados de los correspondientes boletines, así como de un certificado de que la casa suministradora está debidamente autorizada y que cuenta con los medios necesarios para la revisión y recarga de los mismos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:



- Presión de diseño.
- Nº de placa de diseño que se aplique a cada aparato.
- Fecha de la primera y sucesivas pruebas y marca de quien las realiza.

Todos los extintores irán, además, provistos de una etiqueta de características, que deberán contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidad de los mismos.
- Eficacia, para extintores portátiles, de acuerdo con la Norma UNE 23110.
- Tipos de fuego para los que no deben utilizarse el extintor.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

La placa de diseño y la etiqueta estarán redactadas al menos en castellano.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, no entorpeciendo en ningún momento las vías de evacuación, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados o paramentos verticales, mediante dos puntos como mínimo y mediante tacos y tornillos, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 metros sobre el suelo.

Los expuestos a la intemperie, deberán ir protegidos por urnas u hornacinas.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego, según la UNE-EN 2, los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla adjunta.



Agente Extintor	Sólidos A	Líquidos B	Gaseosos C	Metales Especiales D
Agua Pulverizada	XXX	X		
Agua a chorro	XX			
Polvo BC (Convencional)		XXX	XX	
Polvo ABC (Polivalente)	XX	XX	XX	
Polvo específico metales				XX
Espuma física	XX	XX		
Anhídrico Carbónico	X	X		
Hidrocarburos Halogenados	X	XX		
<b>XXX</b>	Muy Adecuado			
<b>XX</b>	Adecuado			
<b>X</b>	Aceptable			

#### NOTAS:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse XX.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 23110.

Las características criterios de calidad y ensayos de los extintores se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las Normas UNE 23026, UNE 23110.

#### 2.3.2.2.- DETECTORES DE HUMO

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados. El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura. Se instalarán detectores iónicos para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.



Todos los detectores empleados en el presente proyecto dispondrán del correspondiente marcado CE y homologación. El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se emplearán los detectores de humos en incendios de desarrollo lento, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras. El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo. Estarán compuestos por un soporte provisto de elemento de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El dispositivo captador será capaz de transformar la recepción de humos en señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo graduable en función de la concentración de humo. Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-7.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores de humo instalados. Para ello se aproximará un generador de humo con la concentración requerida.

### **2.3.2.3.- CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE DETECTORES**

Estará constituida por: central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:

- N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.
- Pilotos luminosos que señalen permanentemente que la central está en servicio.



- Pilotos luminosos que señalen averías en la instalación.
- Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.
- Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que, en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.

La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

<b>Diámetro (mm)</b>	13	13	16	23	23
<b>Nº de Detectores</b>	2	4	6	8	10

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

<b>Diámetro (mm)</b>	9	9	16	23	23
<b>Nº de Detectores</b>	2	4	6	8	10



Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm<sup>2</sup> de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.

Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

#### **2.3.2.4.- FUENTE SECUNDARIA DE SUMINISTRO**

La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de funcionamiento de 72 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma. Se podrá autorizar duraciones de funcionamiento inferior a 72 horas, pero siempre superiores a 24 horas, en función de la fiabilidad de detección de fallos en la red y de la duración probable de la reparación.

#### **2.3.2.5.- ALARMAS**

Se instalarán sistemas de comunicación de alarmas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m<sup>2</sup> o superior, de acuerdo con lo estipulado en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por “emergencia parcial” o “emergencia general”, siendo preferible el uso de un sistema de megafonía.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso audible, debiendo ser además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).



El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

### **2.3.2.6.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS**

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el Apartado 9 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial Tipo de BIE  
Simultaneidad Tiempo de autonomía

- Bajo DN 25mm. Autonomía 60 min.
- Medio DN 45mm. (\*) Autonomía 60 min.
- Alto DN 45mm. (\*) Autonomía 90 min.

(\*) Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor "K" del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.



Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, justificándose por lo tanto el cumplimiento de lo establecido en la Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas R.T.2-BIE.

Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.

Las mangueras serán de tejido sintético con revestimiento interior y estanco a una prueba de 15 kg/cm<sup>2</sup>. Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3,5 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm<sup>2</sup>. Los rácores serán del tipo Barcelona.

Las bocas de incendio equipadas deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de una boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.

Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin



que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y se protegiendo los ángulos y aristas vivas.

El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.

La separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 metros. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá de exceder de 25 metros.

Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas de incendio hidráulicamente más desfavorables, una presión hidráulica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier boca equipada de incendio. Esta deberá ser protegida de la corrosión.

Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la Norma DIN 2440 de tuberías de acero estirado sin soldadura hasta D.N. 2" y DIN 2448 para D.N. superiores.

Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por el Ingeniero Director, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.



En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.

Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.

Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.

Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.

Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.

El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P-350 y arena limpia con dosificación 1:5.

La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: "Rómpase en caso de Incendio".



Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 Kg./cm<sup>2</sup>), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0,5 kg/cm<sup>2</sup> por cada 15 m.

Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3.5 Kg./cm<sup>2</sup>.

#### **2.3.2.7.- PULSADORES**

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador. Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación.

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido con la instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.

Los pulsadores estarán provistos de dispositivos de protección que impidan su activación involuntaria.



Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los pulsadores.

### **2.3.2.8.- GRUPO DE PRESIÓN**

Deberá adaptarse a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN R.T.2-ABA: 2006 para los abastecimientos de agua contra incendios. Asimismo, deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Recipientes a Presión. El acumulador neumático deberá estar debidamente timbrado y se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Recipientes a Presión. Deberá verificarse el correcto funcionamiento de los automatismos de arranque y de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

### **2.3.2.9.- ROCIADORES**

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Apartado 11 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Cuando sea exigible la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección. Los sistemas de rociadores automáticos de agua, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23590, UNE-EN 12259.

### **2.3.2.10.- ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Se instalará obligatoriamente un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios") en los casos especificados en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos



industriales. Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23500. El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales, presiones y reservas de agua de cada uno, considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el apartado 6 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

### **2.3.2.11.- ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.



- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- a) Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:
- Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los



establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

e) 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.

f) Los niveles de iluminaciones 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.

Irán conectadas a la red general, pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales, se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

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 RD 485/1997, de 14 de abril.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:



- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) 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.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

#### **2.4.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIÓN SOLAR FOTVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO**

El pliego de condiciones de este proyecto ha sido basado íntegramente en el documento: Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red publicado por Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA) en su revisión de julio de 2011 cuya finalidad es establecer las



condiciones técnicas que deben tomarse en consideración en las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica de distribución en el territorio español.

#### **2.4.1.-OBJETO**

Este documento tiene como objeto establecer las condiciones técnicas mínimas que se deben cumplir para una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Además, pretende servir de guía para el instalador definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir la instalación en beneficio del usuario final para la obtención de unas calidades mínimas.

Además, servirá para establecer un método de valoración de la calidad final de la instalación en base a su rendimiento, producción energética e integración.

El ámbito de aplicación de este documento se extiende a todos los elementos que forman parte de la instalación solar fotovoltaica, es decir, tanto mecánicos como eléctricos y electrónicos.

Cuando la situación lo requiera y por algún suceso no previsto en el presente proyecto se podrán adoptar soluciones distintas a las planteadas en este documento, siempre y cuando la nueva solución esté suficientemente justificada y no implique una disminución de las calidades exigidas. Asimismo, cualquier cambio en el presente proyecto deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica de la obra para que pueda ser aprobado.

#### **2.4.2.-DEFINICIONES**

**Radiación solar:** *Energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.*

**Irradiancia:** *Densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie. Se mide en kW/m<sup>2</sup>.*



**Irradiación:** *Energía incidente en una superficie por unidad de superficie y a lo largo de un cierto período de tiempo. Se mide en kWh/m<sup>2</sup>, o bien en MJ/m<sup>2</sup>.*

**Instalaciones fotovoltaicas:** *Aquellas que disponen de paneles fotovoltaicos para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica sin ningún paso intermedio.*

**Instalaciones fotovoltaicas interconectadas:** *Aquellas que disponen de conexión física con las redes de transporte o distribución de energía eléctrica del sistema, ya sea directamente o a través de la red de un consumidor.*

**Línea y punto de conexión y medida:** *La línea de conexión es la línea eléctrica mediante la cual se conectan las instalaciones fotovoltaicas con un punto de red de la empresa distribuidora o con la acometida del usuario, denominado punto de conexión y medida.*

**Interruptor automático de la interconexión:** *Dispositivo de corte automático sobre el cual actúan las protecciones de interconexión.*

**Interruptor general:** *Dispositivo de seguridad y maniobra que permite separar la instalación fotovoltaica de la red de la empresa distribuidora.*

**Generador fotovoltaico:** *Asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.*

**Rama fotovoltaica:** *Subconjunto de paneles interconectados en serie o en asociaciones serie-paralelo, con voltaje igual a la tensión nominal del generador.*

**Inversor:** *Convertidor de tensión y corriente continua en tensión y corriente alterna.*

**Célula solar o fotovoltaica:** *Dispositivo que transforma la radiación solar en energía eléctrica.*



**Célula de tecnología equivalente (CTE):** *Célula solar encapsulada de forma independiente, cuya tecnología de fabricación y encapsulado es idéntica a la de los paneles fotovoltaicos que forman la instalación.*

**Módulo o panel fotovoltaico** *Conjunto de células solares directamente interconectadas y encapsuladas como único bloque, dispuestas entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.*

**Condiciones Estándar de Medida (CEM):** *Condiciones de irradiancia y temperatura en la célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares y definidas del modo siguiente:*

- *Irradiancia solar: 1000 W/m<sup>2</sup>*
- *Distribución espectral: AM 1,5 G*
- *Temperatura de célula: 25 °C*

**Potencia pico:** *Potencia máxima del panel fotovoltaico en CEM.*

**Temperatura de operación nominal de la célula (TONC):** *La temperatura que alcanzan las células solares cuando se somete al módulo a una irradiancia de 800 W/m<sup>2</sup> con distribución espectral AM 1,5 G, la temperatura ambiente es de 20 °C y la velocidad del viento, de 1 m/s.*

**Integración arquitectónica de módulos fotovoltaicos:** *Cuando los paneles fotovoltaicos cumplen una doble función, energética y arquitectónica (revestimiento, cerramiento o sombreado) y, además, sustituyen a elementos constructivos convencionales.*

*La colocación de paneles fotovoltaicos paralelos a la envolvente del edificio sin la doble funcionalidad energética y arquitectónica, se denominará superposición y no se considerará integración arquitectónica. No se aceptarán, dentro del concepto de superposición, módulos horizontales.*

**Revestimiento:** *Cuando los módulos fotovoltaicos constituyen parte de la envolvente de una construcción arquitectónica.*



**Cerramiento:** *Cuando los módulos constituyen el tejado o la fachada de la construcción arquitectónica, debiendo garantizar la debida estanquidad y aislamiento térmico.*

**Elementos de sombreado:** *Cuando los módulos fotovoltaicos protegen a la construcción arquitectónica de la sobrecarga térmica causada por los rayos solares, proporcionando sombras en el tejado o en la fachada.*

## **2.4.3.- ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN**

### **2.4.3.1.- GENERALIDADES**

Todas las instalaciones del proyecto deben cumplir con las exigencias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión o en su defecto la legislación aplicable previamente mencionada en este documento.

Como base general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico (clase I) en lo que afecta tanto a equipos instalados, como a materiales auxiliares de la instalación (conductores, cajas y armarios de conexión).

La instalación reunirá todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico tanto a la red interior como a la red de distribución. Igualmente, el funcionamiento de la instalación una vez finalizada no podrá dar lugar a situaciones o condiciones de trabajo peligrosas para el personal encargado del mantenimiento de la red de distribución. El funcionamiento de la instalación tampoco podrá inducir averías ni alteraciones fuera del margen establecidas en la normativa de referencia tanto en la red de distribución como en la red de interior.

Todos los materiales que se encuentren situados en exteriores se protegerán contra los agentes ambientales, con especial atención al efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la



protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

El proyecto de la instalación deberá incluir obligatoriamente todas las fichas técnicas de los componentes a instalar. Además, todos estos componentes deberán tener todos sus indicadores, etiquetas, etc. en castellano por motivos de seguridad y operación.

#### **2.4.3.2.- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, los módulos deberán cumplir con las siguientes normativas:

- UNE-EN 61730 sobre la cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos.
- UNE-EN 50380 sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos
- UNE-EN 61215 Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

Deberán llevar presente de manera muy clara y visible el logotipo o nombre del fabricante, el modelo y número de serie que permita trazar su fecha de fabricación e identificarlo de manera individual.

Los módulos, en cualquiera de los casos, deberán cumplir con las siguientes características:

- Los marcos laterales de los mismos deberán ser de aluminio o acero inoxidable en el caso de que existan. Además, estos marcos laterales deberán estar conectados a tierra.



- Deberán incluir diodos de derivación para evitar daños en las células o los circuitos debido a sombras parciales sobre la superficie del mismo.
- Su grado de protección debe ser IP65.
- Para la aceptación de los módulos se deberá comprobar su máxima potencia y corriente de cortocircuito reales en condiciones estándar deberán estar comprendidas dentro de un  $\pm 3$  % de los valores indicados por el fabricante en su ficha técnica.

Será rechazado todo módulo que presente defectos tales como:

- Manchas en cualquiera de sus elementos.
- Falta de alineación en las células.
- Burbujas en el material encapsulante.

Por motivos de seguridad y mantenimiento se instalarán elementos para realizar la desconexión de forma independiente y en ambos terminales de cada una de las ramas del campo generador.

La garantía del fabricante de los módulos deberá tener una duración mínima de 10 años y, además, deberá existir una garantía de rendimiento que dure al menos 25 años.

#### **2.4.3.3.- SISTEMA DE ANCLAJE**

La estructura de anclaje del módulo a la superficie de la cubierta de la nave industrial deberá incluir todos los accesorios necesarios para su instalación.

La construcción de la estructura, su sistema de fijación de módulos y su propio anclaje a la superficie de la cubierta deberán permitir dilataciones térmicas sin que afecten a la integridad de los módulos.

Los puntos de sujeción del módulo a la estructura serán suficientes teniendo en cuenta la superficie de contacto y su posición relativa evitando que se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante. Asimismo, las sujeciones no podrán arrojar ninguna sombra sobre los módulos.



En cualquier caso, el sistema de anclaje con los módulos ya montados deberá soportar las sobrecargas de viento y nieve de acuerdo con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

En la estructura instalada se deberá tener presente la facilidad de montaje y desmontaje de la misma y de los propios módulos, así como, la necesidad de sustitución de elementos en el futuro.

La estructura deberá estar protegida superficialmente contra la acción de los agentes ambientales mediante galvanizado o un tratamiento equivalente.

La tornillería utilizada deberá ser de acero inoxidable o, en caso de tratarse de una estructura galvanizada, podrá usarse tornillería galvanizada, a excepción de la sujeción al módulo que deberá ser de acero inoxidable.

La estructura del sistema de anclaje será galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

#### **2.4.3.4.- INVERSOR**

Se tratará de un inversor adecuado para la conexión a la red de distribución, contará con, al menos, una entrada de potencia variable para que éste sea capaz de extraer la máxima potencia del campo generador en todo momento.

El inversor deberá cumplir con las siguientes normas:

- UNE-EN 62093 Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683 Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- UNE-EN 62116 → Inversores fotovoltaicos conectados a la red de las compañías eléctricas. Procedimiento de ensayo para las medidas de prevención de formación de islas en la red.



- UNE-EN 61683 → Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- Las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética. Las cuales han de cumplir incorporando protecciones frente a:
  - Cortocircuitos en alterna.
  - Tensión de red fuera de rango.
  - Frecuencia de red fuera de rango.
  - Sobretensiones, mediante varistores o similares.
  - Perturbaciones presentes en la red como micro cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

El inversor ha de incluir como características básicas:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- Autoconmutados.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionarán en isla o modo aislado.

Deberá incluir las señalizaciones necesarias para su correcta operación e incorporará controles automáticos imprescindibles para su óptima supervisión y manejo. Además, incorporará un control manual de encendido y apagado general del inversor y un control manual de para la conexión y desconexión del inversor a la red AC.

Las características eléctricas deberán ser:

- Seguirá entregando energía de manera continua a la red en condiciones superiores a las CEM en un 10% y, además, tolerará condiciones superiores a las CEM en un 30% en periodos de 10 segundos.
- Su rendimiento de potencia, es decir, el cociente entre la potencia de entrada y la potencia de salida, para una potencia de salida del 50% de



la potencia nominal será del 92% y del 94% para una potencia de salida del 100% de la potencia nominal.

- El autoconsumo del equipo en modo espera, es decir, la energía que consume el propio inversor cuando no se encuentra en operación nunca podrá superar el 2% de la potencia nominal de salida.
- El factor de potencia de la potencia generada siempre será superior a 0.95 entre el 25% y el 100% de la potencia nominal de salida.
- A partir del 10% de su potencia nominal de salida deberá inyectar en red.

El inversor deberá cumplir, al menos, con un grado de protección mínima de IP30 al encontrarse en el interior de una sala accesible. Además, contará con un rango de operación para temperatura ambiental de 0 °C a 40°C y de 0% al 85% de humedad relativa.

El fabricante de inversores para instalaciones fotovoltaicas ha de proporcionar una garantía de un mínimo de 3 años.

#### **2.4.3.5.- CABLEADO**

Todo el cableado deberá ser de doble aislamiento y adecuado para su uso en exteriores en cumplimiento de la norma UNE 21123, cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los positivo y negativos de cada rama de módulos deberán ser conducidos de manera separada con la señalización y protección de acuerdo a la normativa vigente.

El material conductor del cableado será el cobre, el cual tendrá la sección óptima para evitar calentamientos y caídas de tensión superiores al 1,5% en cualquier condición de trabajo.

La longitud del cableado deberá ser la suficiente para no crear esfuerzo en los diversos elementos de la instalación que pudieran llevar a su incorrecto funcionamiento o roturas.



Además, deberá ser canalizado de manera que se generen los mínimos riesgos posibles para el tránsito de las personas.

#### **2.4.3.6.- CONEXIONADO A RED**

La conexión a la red deberá cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

#### **2.4.3.7.- PROTECCIONES**

Las protecciones de la instalación generadora deberán cumplir con los dispuesto en el artículo 14 del Real Decreto 1699/2011 por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. Y en lo no previsto por éste se deberá acudir a la normativa vigente.

Según el RD 1699/2011 se debe incluir:

- Un elemento de corte general que proporcione un aislamiento requerido por el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Ocasionalmente, las funciones del elemento de corte general pueden ser cubiertas por otro dispositivo de la instalación generadora, que proporcione el aislamiento indicado entre el generador y la red.
- Interruptor automático diferencial, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento a tierra.
- Interruptor automático de la conexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación en caso de anomalía de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento.
- Protecciones de la conexión máxima y mínima frecuencia (50,5 Hz y 48 Hz con una temporización máxima de 0.5 y de 3 segundos respectivamente) y máxima y mínima tensión entre fases (1,15 Un y 0,85 Un). En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia,



la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.

- Para tensión mayor de 1 kV y hasta 36 kV, inclusive, se deberá añadir el criterio de desconexión por máxima tensión homopolar.

En caso en el que el equipo generador o el inversor incorporen las protecciones anteriormente descritas, éstas deberán cumplir la legislación vigente, en particular, el Reglamento electrotécnico de baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002.

#### **2.4.3.8.- PUESTA A TIERRA**

La puesta a tierra ha de cumplir con lo dispuesto en el artículo 15 del Real Decreto 1699/2011.

La puesta a tierra de una instalación conectada a red deberá ejecutarse de manera que no se modifiquen las condiciones de puesta a tierra de la empresa distribuidora, asegurando en todo momento que no se transfieran defectos a la red de distribución.

Deberá existir una separación galvánica entre la red de distribución y las instalaciones generadoras.

Las masas de la instalación de generación estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora y cumplirán con lo indicado en los reglamentos de seguridad y calidad industrial vigentes que sean de aplicación.

#### **2.4.4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LA INSTALACIÓN SOLAR**

La instalación solar fotovoltaica deberá tener, en cual caso, un sistema de protecciones eléctricas que asegure la desconexión de la instalación en caso de fallos en la red o fallos internos en la propia instalación de manera que se consiga no perturbar el funcionamiento de la red a la que esté conectada.



La instalación solar no podrá verter electricidad a la red interior cuando se esté desconectado de la red general de distribución, es decir, no podrá funcionar en modo isla.

La protección anti-isla, normalmente incluida en los inversores, deberá detectar la desconexión de la red de distribución y realizar la desconexión de la instalación solar.

Se deberán de disponer de medios necesarios en la instalación solar para admitir un reenganche a la red de distribución sin que se produzcan daños. Estos no producirán sobretensiones que provoquen daños en otros equipos. De la misma manera, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

#### **2.4.5.- RECEPCIÓN Y PRUEBAS**

La empresa encargada de la instalación deberá hacer entrega al titular de la instalación un documento-albarán en el que si indique el suministro de todos los materiales, componentes y manuales de uso y mantenimiento de la instalación solar. Esta documentación deberá ser firmada por duplicado por ambas partes reservando una copia para cada uno de ellos.

Tanto el inversor como los módulos deberán haber superado pruebas de funcionamiento en fabrica que deberán adjuntarse con los correspondientes certificados de calidad. Esto deberá haberse verificado antes de la puesta en servicio de la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador serán como mínimo:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y paro en cualquiera de los modos de funcionamiento de la instalación.



- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
- Determinación de la potencia instalada según lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

Una vez concluidas todas las pruebas anteriores se pasará a la fase de Recepción Provisional de la Instalación. Esta acta será firmada cuando:

- Se haya comprobado que todos los elementos de la instalación han estado funcionando correctamente y sin ningún corte en el suministro durante un periodo de 240 horas.
- Se haga entrega de toda la documentación requerida en la norma UNE-EN 62466 sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
- Retirada de obra de todo el material sobrante.
- Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

La empresa instaladora será la responsable de operación de los sistemas suministrados durante esta fase de recepción y pruebas. Asimismo, la empresa instaladora aportará una garantía de 3 años para la instalación en su conjunto excepto en el caso de los módulos fotovoltaicos para los cuales se dará una garantía de 10 años. Ambas comenzarán a contar a partir de la fecha de firma del acta de recepción provisional. Sin embargo, el instalador estará obligado a subsanar fallos de funcionamiento que se produzcan, cuando se aprecie que el origen de los mismos son defectos de diseño, construcción, materiales o montaje, debiendo realizar esta reparación sin coste alguno para el titular de la instalación.

#### **2.4.6.- MANTENIMIENTO**

La instalación deberá disponer en todo momento de un contrato de mantenimiento vigente para todos sus elementos. Este contrato deberá incluir



tanto un programa de mantenimiento correctivo como un programa de mantenimiento preventivo de manera que se incluyan la mayor parte de las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación.

El mantenimiento correctivo se basa en realizar todas las operaciones de necesarias para que la instalación vuelva a funcionar correctamente tras una avería. El plan de mantenimiento correctivo deberá incluir:

- Análisis y elaboración de presupuestos de trabajo y reposiciones de material necesarias para la vuelta al correcto funcionamiento de la instalación
- Los costes del mantenimiento correctivo deberán estar incluidos en el precio anual del contrato de mantenimiento, pudiendo no estar incluidos los costes de la mano de obra y las reposiciones necesarias.
- La empresa encargada del mantenimiento deberá acudir en un plazo inferior a 48 horas a la instalación en caso de que la avería conlleve un corte de funcionamiento. En caso contrario se deberá atender la avería en un plazo inferior a 10 días naturales.

El mantenimiento preventivo está destinado a la conservación de las instalaciones mediante revisiones y limpiezas con el objetivo de mantener el correcto funcionamiento y prevenir averías. El plan de mantenimiento incluirá:

- Una periodicidad de revisiones que será como mínimo anual.
- Comprobación del estado de las conexiones de los módulos y su disposición respecto al proyecto original.
- Comprobación del estado del inversor, lámparas de señalización alarmas, conexiones, etc.
- Comprobación del estado de exterior de los cables, terminales, pletinas, uniones...

Cada vez que se realice un servicio de mantenimiento se deberá emitir un informe técnico por parte de la empresa encargada del mantenimiento en el que quede reflejado el estado de las diferentes partes de la instalación y las incidencias tratadas.



Existirá un libro de mantenimiento en el que se registrarán todas las operaciones realizadas junto con la fecha y la identificación del personal que ha realizado la operación.

#### **2.4.7.- GARANTÍAS**

La instalación será reparada en caso de avería cuando su causa sea un defecto de montaje o de cualquiera de sus elementos siempre y cuando la instalación haya sido operada correctamente según lo establecido en los manuales. Todo ello, sin perjuicio de una posible reclamación a un tercero.

La garantía será concedida al titular de la instalación y se emitirá un documento que de certificado de garantía con la misma fecha que el certificado de instalación.

La empresa instaladora garantizará la instalación al completo por un periodo mínimo de 3 años excepto para el caso de los módulos fotovoltaicos para los cuales la garantía mínima será de 10 años.

En el caso de que la instalación interrumpiera su actividad, por algún motivo que concierna a la empresa instaladora, el plazo de la garantía deberá extenderse en un plazo de igual duración a la interrupción.

Esta garantía comprenderá la reparación o reposición de todos aquellos componentes de la instalación que hayan sido defectuosos, así como la mano de obra empleada en esa actividad. Se incluirá también todos los gastos de desplazamiento, transportes o cualquier tipo de gasto asociado a la reparación o sustitución de un elemento de la instalación durante la vigencia de la garantía.

El instalador deberá atender una reparación de garantía en un plazo máximo de dos semanas. Este plazo nunca incluirá el posible plazo de suministro del material necesario para tratar la avería. En caso de que el instalador incumpla este plazo, el titular podrá realizar las reparaciones necesarias por su cuenta.



Asimismo, esta reparación no será susceptible de una reclamación por daños perjuicios por parte de la empresa instaladora.

La garantía podrá quedar anulada por parte de la empresa instaladora en caso de que se verifique que la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas a la empresa instaladora o autorizadas por la misma. Exceptuando el caso mencionado en el párrafo anterior.

El titular de la instalación tendrá la obligación de notificar a la empresa instaladora cualquier defecto que encontrase en algunos de los elementos instalados. Igualmente, la empresa instaladora deberá notificar al fabricante de dicho elemento el problema encontrado.

Todas las averías deberán atenderse en la ubicación de la instalación exceptuado el caso en el que alguno de los componentes averiados no pueda ser reparado in situ. En este caso, dicho componente deberá ser llevado a un taller oficial designado por el fabricante del mismo a cargo de la empresa instaladora.



## DOCUMENTO 4

# PRESUPUESTO





## ÍNDICE

1.- PRESUPUESTO .....	785
1.1.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....	785
1.2.- RESUMEN DE PRESUPUESTO .....	839





## **1.- PRESUPUESTO**

### **1.1.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO**



## Capítulo nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

### 1.1.- Movimiento de tierras en edificación

#### 1.1.1.- Desbroce y limpieza

1.1.... M<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PARCELA EDIFICACION INDUSTRIAL	450				450,000

**Subtotal m<sup>2</sup> :**      **450,000**      **1,95 €**      **877,50 €**

#### 1.1.2.- Excavaciones

## Capítulo nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1....	M <sup>3</sup>	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>			
		Uds.    Largo    Ancho    Alto            Subtotal			
		CIMENTACIONES            2.240			2.240,000
<b>Subtotal m³ :</b>				<b>2.240,000</b>	<b>26,72 €    59.852,80 €</b>

### 1.1.3.- Rellenos y compactaciones

## Capítulo nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1....	M <sup>3</sup>	<p>Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
		Uds. Largo Ancho Alto			Subtotal
INSTALACIONES	20				20,000
			<b>Subtotal m<sup>3</sup> :</b>	<b>20,000</b>	<b>23,67 €</b>
					<b>473,40 €</b>

### 1.1.4.- Cargas y transportes dentro de la obra

1.1....	M <sup>3</sup>	<p>Carga de tierras procedentes de excavaciones, con medios mecánicos, sobre camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, pero no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Carga de tierras.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds. Largo Ancho Alto			Subtotal
CIMENTACIONES E INSTALACIONES	2.265				2.265,000

## Capítulo nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>Subtotal m³ :</b>			<b>2.265,000</b>	<b>4,71 €</b>	<b>10.668,15 €</b>

### 1.2.- Nivelación

#### 1.2.1.- Soleras

- 1.2.... M<sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.  
 Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.  
 Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
HORMIGON DE LIMPIEZA CIMENTACIONES	64				64,000
<b>Subtotal m² :</b>					<b>64,000    14,15 €    905,60 €</b>

### 1.3.- Entibaciones

## Capítulo nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

### 1.3.1.- Zanjas y pozos

1.3.... M<sup>2</sup> Apuntalamiento y entibación ligera para una protección del 20%, mediante cabeceros horizontales, amortizables en 10 usos y codales de madera, amortizables en 30 usos, fijados con puntas de acero, en zanjas de hasta 3 m de profundidad y de entre 1 y 2 m de anchura.  
 Incluye: Montaje de tablones, cabeceros y codales de madera, para la formación de la entibación. Clavado de todos los elementos. Desmontaje gradual del apuntalamiento y de la entibación.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie que corre peligro de desprendimiento, que puede ser una parte o el total de cada una de las paredes de la excavación, medida según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente entibada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
CIMENTACIONES	160				160,000			
					<b>Subtotal m<sup>2</sup> :</b>	<b>160,000</b>	<b>23,44 €</b>	<b>3.750,40 €</b>

Parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO : **76.527,85 €**

## Capítulo nº 2 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

### 2.1.- Regularización

#### 2.1.1.- Hormigón de limpieza

2.1.... M<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.  
 Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
HORMIGON DE LIMPIEZA CIMENTACIONES	160				160,000

**Subtotal m<sup>2</sup> : 160,000 7,79 € 1.246,40 €**

### 2.2.- Superficiales

#### 2.2.1.- Zapatas

## Capítulo nº 2 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.2....	M <sup>3</sup>	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XA1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>				
		Uds. Largo Ancho Alto			Subtotal	
		CIMENTACIONES	192		192,000	
		EDIFICACION INDUSTRIAL				
<b>Subtotal m<sup>3</sup> :</b>				<b>192,000</b>	<b>219,38 €</b>	<b>42.120,96 €</b>

### 2.3.- Arriostramientos

#### 2.3.1.- Vigas entre zapatas

## Capítulo nº 2 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.3....	M <sup>3</sup>	<p>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XA1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
		Uds.    Largo    Ancho    Alto    Subtotal			
		VIGAS DE ATADO	33,6		33,600
		CIMENTACIONES			
		EDIFICACION INDUSTRIAL			
			<b>Subtotal m<sup>3</sup> :</b>	<b>33,600</b>	<b>235,38 €</b>
					<b>7.908,77 €</b>

## 2.4.- Hormigones, aceros y encofrados

### 2.4.1.- Aceros

2.4....	Kg	<p>Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.    Largo    Ancho    Alto    Subtotal			

## Capítulo nº 2 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
	11.904	ARMADO DE CIMENTACION Y VIGAS DE ATADO	11.904,...			
<b>Subtotal kg :</b>				<b>11.904,000</b>	<b>1,76 €</b>	<b>20.951,04 €</b>

### 2.4.2.- Sistemas de encofrado

2.4.... M<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
CIMENTACIONES	640				640,000	
<b>Subtotal m<sup>2</sup> :</b>				<b>640,000</b>	<b>16,12 €</b>	<b>10.316,80 €</b>

**Parcial nº 2 CIMENTACIONES : 82.543,97 €**

## Capítulo nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

### 3.1.- Acero

3.1.1 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.

Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
TFG DMC - Pieza (N1/N2)	1	557,660			557,660
TFG DMC - Pieza (N3/N4)	1	557,660			557,660
TFG DMC - Pieza (N2/N5)	1	1.056...			1.056,170
TFG DMC - Pieza (N4/N5)	1	1.056...			1.056,170
TFG DMC - Pieza (N6/N7)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N8/N9)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N7/N10)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N9/N10)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N11/N12)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N13/N14)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N12/N15)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N14/N15)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N16/N17)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N18/N19)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N17/N20)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N19/N20)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N21/N22)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N23/N24)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N22/N25)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N24/N25)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N26/N27)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N28/N29)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N27/N30)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N29/N30)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N31/N32)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N33/N34)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N32/N35)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N34/N35)	1	1.799...			1.799,470
TFG DMC - Pieza (N36/N37)	1	804,940			804,940
TFG DMC - Pieza (N38/N39)	1	804,940			804,940

(Continúa...)

### Capítulo nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálic...			(Continua...
		TFG DMC - Pieza (N37/N40)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N39/N40)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N41/N42)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N43/N44)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N42/N45)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N44/N45)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N46/N47)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N48/N49)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N47/N50)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N49/N50)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N51/N52)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N53/N54)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N52/N55)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N54/N55)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N56/N57)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N58/N59)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N57/N60)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N59/N60)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N61/N62)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N63/N64)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N62/N65)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N64/N65)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N66/N67)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N68/N69)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N67/N70)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N69/N70)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N71/N72)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N73/N74)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N72/N75)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N74/N75)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N76/N77)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N78/N79)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N77/N80)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N79/N80)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N81/N82)	1	804,940	804,940
		TFG DMC - Pieza (N83/N84)	1	931,640	931,640
		TFG DMC - Pieza (N82/N85)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N84/N85)	1	1.799...	1.799,470
		TFG DMC - Pieza (N86/N87)	1	557,660	557,660
		TFG DMC - Pieza (N88/N89)	1	557,660	557,660
		TFG DMC - Pieza (N87/N90)	1	1.056...	1.056,170
		TFG DMC - Pieza (N89/N90)	1	1.056...	1.056,170
		TFG DMC - Pieza (N91/N92)	1	660,090	660,090
		TFG DMC - Pieza (N93/N90)	1	762,510	762,510
		TFG DMC - Pieza (N94/N95)	1	660,090	660,090
		TFG DMC - Pieza (N96/N97)	1	660,090	660,090
		TFG DMC - Pieza (N98/N95)	1	762,510	762,510
		TFG DMC - Pieza (N99/N100)	1	660,090	660,090

**Subtotal kg : 94.088,520      2,72 € 255.920,77 €**

## Capítulo nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
3.1.2	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		TFG DMC - Pieza (N2/N7)	1	111,860		111,860
		TFG DMC - Pieza (N7/N12)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N12/N17)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N17/N22)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N22/N27)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N27/N32)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N32/N37)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N37/N42)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N42/N47)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N47/N52)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N52/N57)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N57/N62)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N62/N67)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N67/N72)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N72/N77)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N77/N82)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N82/N87)	1	111,860		111,860
		TFG DMC - Pieza (N84/N89)	1	111,860		111,860
		TFG DMC - Pieza (N79/N84)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N74/N79)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N69/N74)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N64/N69)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N59/N64)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N54/N59)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N49/N54)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N44/N49)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N39/N44)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N34/N39)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N29/N34)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N24/N29)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N19/N24)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N14/N19)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N9/N14)	1	40,430		40,430
		TFG DMC - Pieza (N4/N9)	1	111,860		111,860

(Continúa...)

### Capítulo nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálic...			(Continua...
		TFG DMC - Pieza (N97/N101)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N5/N10)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N10/N15)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N15/N20)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N20/N25)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N25/N30)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N30/N35)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N35/N40)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N40/N45)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N45/N50)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N50/N55)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N55/N60)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N60/N65)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N65/N70)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N70/N75)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N75/N80)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N80/N85)	1	40,430	40,430
		TFG DMC - Pieza (N85/N90)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N102/N92)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N103/N95)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N100/N104)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N105/N106)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N107/N108)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N109/N110)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N111/N112)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N113/N114)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N115/N116)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N117/N118)	1	111,860	111,860
		TFG DMC - Pieza (N119/N120)	1	111,860	111,860
<b>Subtotal kg :</b>			<b>3.832,830</b>	<b>2,72 €</b>	<b>10.425,30 €</b>

### Capítulo nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
3.1.3	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		TFG DMC - Pieza (N6/N2)	1	19,260		19,260
		TFG DMC - Pieza (N8/N4)	1	19,260		19,260
		TFG DMC - Pieza (N3/N9)	1	19,260		19,260
		TFG DMC - Pieza (N1/N7)	1	19,260		19,260
		TFG DMC - Pieza (N86/N82)	1	19,260		19,260
		TFG DMC - Pieza (N88/N84)	1	19,260		19,260
		TFG DMC - Pieza (N83/N89)	1	19,260		19,260
		TFG DMC - Pieza (N81/N87)	1	19,260		19,260
		TFG DMC - Pieza (N7/N119)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N119/N104)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N104/N117)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N117/N10)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N115/N10)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N101/N115)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N113/N101)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N9/N113)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N4/N114)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N114/N97)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N97/N116)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N116/N5)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N118/N5)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N100/N118)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N120/N100)	1	14,600		14,600
		TFG DMC - Pieza (N2/N120)	1	14,600		14,600

(Continúa...)

## Capítulo nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.3	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálic...			(Continua...
		TFG DMC - Pieza (N89/N109)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N109/N92)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N92/N107)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N107/N90)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N105/N90)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N95/N105)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N111/N95)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N87/N111)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N82/N112)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N112/N103)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N103/N106)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N106/N85)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N108/N85)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N102/N108)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N110/N102)	1	14,600	14,600
		TFG DMC - Pieza (N84/N110)	1	14,600	14,600

**Subtotal kg : 621,280 2,72 € 1.689,88 €**

3.1.4 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 600x700 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 110,58 cm de longitud total.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Capítulo nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
	Uds.	Largo Ancho Alto			Subtotal
	1				1,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>562,44 €</b>
					<b>562,44 €</b>

3.1.5 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 14 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 48,9398 cm de longitud total.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo Ancho Alto			Subtotal
Placa base (400x400x14)	1				1,000
Placa base (400x400x14)	1				1,000
Placa base (400x400x14)	1				1,000
Placa base (400x400x14)	1				1,000
Placa base (400x400x14)	1				1,000
Placa base (400x400x14)	1				1,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>6,000</b>	<b>84,49 €</b>
					<b>506,94 €</b>

3.1.6 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 69,0398 cm de longitud total.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo Ancho Alto			Subtotal
--	------	------------------	--	--	----------



## Capítulo nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.7	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR ...			(Continua...
		Placa base (650x700x25)	1		1,000
		Placa base (650x700x25)	1		1,000
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>31,000</b>	<b>785,59 €</b>	<b>24.353,29 €</b>

### 3.1.8.- Paneles estructurales

- 3.1.... M<sup>2</sup> Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara superior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara inferior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m<sup>2</sup>K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado.
- Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento.
- Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich.
- Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
- Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CUBIERTA PANEL SANDWICH	2.03...				2.030,400
<b>Subtotal m<sup>2</sup> :</b>					<b>2.030,400    66,70 €    135.427,68 €</b>

### 3.2.- Hormigón prefabricado

#### 3.2.1.- Montajes industrializados

### Capítulo nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.2....	M <sup>2</sup>	<p>Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del muro. Colocación del doble muro mediante grúa, aplomado y amarre con puntales. Hormigonado del núcleo por fases. Vibrado del hormigón vertido en cada fase. Desapuntalamiento del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>			
		Uds.    Largo    Ancho    Alto    Subtotal			
		PANELES DE CERRAMIENTO DE HORMIGON PREFABRICADO    192			192,000
				<b>Subtotal m<sup>2</sup> :</b>	<b>192,000    160,78 €    30.869,76 €</b>

Parcial nº 3 ESTRUCTURA : **460.154,98 €**

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

### 4.1.- INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION

#### 4.1.1.- Puesta a tierra

4.1.... Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PICAS DE PUESTA A TIERRA	4				4,000

**Subtotal Ud :**      **4,000      162,25 €      649,00 €**

4.1.... M Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PUESTA A TIERRA	210				210,000

**Subtotal m :**      **210,000      5,34 €      1.121,40 €**

#### 4.1.2.- Cajas generales de protección

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1....	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
		Uds. Largo Ancho Alto			Subtotal	
		EDIFICACION INDUSTRIAL	1		1,000	
<b>Subtotal Ud :</b>				<b>1,000</b>	<b>160,14 €</b>	<b>160,14 €</b>

4.1....	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
		Uds. Largo Ancho Alto			Subtotal	
		CUADROS MANDO Y PROTECCION	6		6,000	
<b>Subtotal Ud :</b>				<b>6,000</b>	<b>229,03 €</b>	<b>1.374,18 €</b>

### 4.1.3.- MAGNETOTÉRMICOS

4.1....	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
---------	----	--	--	--	--

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 4P	2				2,000

**Subtotal Ud :** **2,000** **134,13 €** **268,26 €**

4.1.... Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 6 kA, curva C.  
 Incluye: Montaje y conexionado del elemento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 125 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 4P	1				1,000

**Subtotal Ud :** **1,000** **134,13 €** **134,13 €**

4.1.... Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva C.  
 Incluye: Montaje y conexionado del elemento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 4P	2				2,000

**Subtotal Ud :** **2,000** **134,13 €** **268,26 €**

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1....	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		5			Subtotal
		Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 4P			5,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>5,000</b>	<b>134,13 €</b>
				<b>670,65 €</b>	
4.1....	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, Bipolar (1P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		4			Subtotal
		Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 1P+N			4,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>4,000</b>	<b>134,13 €</b>
				<b>536,52 €</b>	
4.1....	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, Bipolar (1P+N), intensidad nominal 6 A, poder de corte 3 kA, curva C.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		9			Subtotal
		Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C. 1P+N			9,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>9,000</b>	<b>134,13 €</b>
				<b>1.207,17 €</b>	

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1....	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, Bipolar (1P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 3 kA, curva C. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 3 kA; Curva: C. 1P+N	10			10,000
			<b>Subtotal Ud :</b>			
			<b>10,000</b>	<b>134,13 €</b>	<b>1.341,30 €</b>	
4.1....	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, Bipolar (1P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 3 kA, curva B. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Curva: B. 3P+N	3			3,000
			<b>Subtotal Ud :</b>			
			<b>3,000</b>	<b>134,13 €</b>	<b>402,39 €</b>	
4.1....	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, Bipolar (1P+N), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 1P+N	1			1,000
			<b>Subtotal Ud :</b>			
			<b>1,000</b>	<b>134,13 €</b>	<b>134,13 €</b>	

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1....	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, Bipolar (P+N), intensidad nominal 10 A, poder de corte 3 kA, curva C.                      Incluye: Montaje y conexionado del elemento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 3 kA; Curva: C. 1P+N	2		2,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>134,13 €</b>
				<b>268,26 €</b>	
4.1....	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C.                      Incluye: Montaje y conexionado del elemento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	1		1,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>134,13 €</b>
				<b>134,13 €</b>	
4.1....	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C.                      Incluye: Montaje y conexionado del elemento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	2		2,000

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>2,000</b>	<b>134,13 €</b>	<b>268,26 €</b>

### 4.1.4.- FUSIBLES

- 4.1.... Ud Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 125 A, poder de corte 20 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A.  
 Incluye: Montaje y conexionado del elemento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Tipo gL/gG; In: 125 A; Icu: 20 kA	4				4,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>4,000</b>
					<b>17,86 €</b>
					<b>71,44 €</b>

- 4.1.... Ud Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 20 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 40 A.  
 Incluye: Montaje y conexionado del elemento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Tipo gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA	4				4,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>4,000</b>
					<b>17,86 €</b>
					<b>71,44 €</b>

### 4.1.5.- DIFERENCIALES

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1....	Ud	<p>Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, bipolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 100 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC. 4P	1			1,000
			<b>Subtotal Ud :</b>			
			<b>1,000</b>	<b>66,39 €</b>	<b>66,39 €</b>	
4.1....	Ud	<p>Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, bipolar (4P), intensidad nominal 80 A, sensibilidad 100 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC. 4P	1			1,000
			<b>Subtotal Ud :</b>			
			<b>1,000</b>	<b>66,39 €</b>	<b>66,39 €</b>	
4.1....	Ud	<p>Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, bipolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	4			4,000

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>4,000</b>	<b>66,39 €</b>	<b>265,56 €</b>

- 4.1.... Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, bipolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: A. 4P	2				2,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>2,000    66,39 €    132,78 €</b>

### 4.1.6.- LIMITADORES DE SOBRETENSIONES TRANSITO...

- 4.1.... Ud Protector contra sobretensiones transitorias, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 1+2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 100 kA. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Tipo 1+2; I	1				1,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>1,000    216,42 €    216,42 €</b>

### 4.1.7.- LIMITADORES DE SOBRETENSIONES PERMANE...

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1....	Ud	<p>Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 231 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		3			Subtotal
		Bobina de protección contra sobretensiones permanentes fase-neutro de 231 V			3,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>3,000 340,82 € 1.022,46 €</b>

### 4.1.8.- CABLEADO

4.1....	M	<p>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		300			Subtotal
		RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 50 mm <sup>2</sup> . Unipolar			300,000
<b>Subtotal m :</b>					<b>300,000 1,11 € 333,00 €</b>

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe																				
4.1....	M	<p>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1</td> <td>80</td> <td></td> <td></td> <td>80,000</td> </tr> <tr> <td>0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 35 mm<sup>2</sup>. Unipolar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;"><b>Subtotal m :</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1	80			80,000	0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 35 mm <sup>2</sup> . Unipolar					<b>Subtotal m :</b>							
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal																					
RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1	80			80,000																					
0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 35 mm <sup>2</sup> . Unipolar																									
<b>Subtotal m :</b>																									
				<b>80,000</b>	<b>1,11 €</b>																				
					<b>88,80 €</b>																				
4.1....	M	<p>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1</td> <td>80</td> <td></td> <td></td> <td>80,000</td> </tr> <tr> <td>0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 25 mm<sup>2</sup>. Unipolar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;"><b>Subtotal m :</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1	80			80,000	0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 25 mm <sup>2</sup> . Unipolar					<b>Subtotal m :</b>							
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal																					
RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1	80			80,000																					
0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 25 mm <sup>2</sup> . Unipolar																									
<b>Subtotal m :</b>																									
				<b>80,000</b>	<b>1,11 €</b>																				
					<b>88,80 €</b>																				

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe										
4.1....	M	<p>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>90,000</td> </tr> </tbody> </table>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	90				90,000			
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal											
90				90,000											
		<p>RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1                      0,6/1 kV Cobre, Poliolefina                      termoplástica (Z1), 95 mm<sup>2</sup>.                      Unipolar</p>													
			<b>Subtotal m :</b>	<b>90,000</b>	<b>1,11 €</b>										
					<b>99,90 €</b>										
4.1....	M	<p>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>240</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>240,000</td> </tr> </tbody> </table>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	240				240,000			
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal											
240				240,000											
		<p>H07Z1-K (AS)                      Cca-s1b,d1,a1 450/750 V                      Cobre, 6 mm<sup>2</sup>. Unipolar</p>													
			<b>Subtotal m :</b>	<b>240,000</b>	<b>0,84 €</b>										
					<b>201,60 €</b>										

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1....	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1.5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		H07Z1-K (AS)	1.140		1.140,000
		Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 1.5 mm <sup>2</sup> . Unipolar			
		<b>Subtotal m :</b>	<b>1.140,000</b>	<b>0,84 €</b>	<b>957,60 €</b>
4.1....	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		H07Z1-K (AS)	1.296		1.296,000
		Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 4 mm <sup>2</sup> . Unipolar			
		<b>Subtotal m :</b>	<b>1.296,000</b>	<b>0,84 €</b>	<b>1.088,64 €</b>
4.1....	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
RZ1-K (AS)	270				270,000		
0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 4x2.5. Multiconductor							
<b>Subtotal m :</b>					<b>270,000</b>	<b>1,11 €</b>	<b>299,70 €</b>

- 4.1.... M Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.  
 Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
RZ1-K (AS)	270				270,000		
0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 2.5 mm <sup>2</sup> . Unipolar							
<b>Subtotal m :</b>					<b>270,000</b>	<b>1,11 €</b>	<b>299,70 €</b>

- 4.1.... M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.  
 Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
H07Z1-K (AS)	1.320				1.320,000		
Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 2.5 mm <sup>2</sup> . Unipolar							
<b>Subtotal m :</b>					<b>1.320,000</b>	<b>0,84 €</b>	<b>1.108,80 €</b>

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe										
4.1....	M	<p>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>300,000</td> </tr> </tbody> </table>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	300				300,000			
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal											
300				300,000											
		<p>RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1                      0,6/1 kV Cobre, Poliolefina                      termoplástica (Z1), 10 mm<sup>2</sup>.                      Unipolar</p>													
				<b>Subtotal m :</b>	<b>300,000      1,11 €      333,00 €</b>										
4.1....	M	<p>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>18,000</td> </tr> </tbody> </table>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	18				18,000			
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal											
18				18,000											
		<p>RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1                      0,6/1 kV Cobre, Poliolefina                      termoplástica (Z1), 4x6.                      Multiconductor</p>													
				<b>Subtotal m :</b>	<b>18,000      1,11 €      19,98 €</b>										

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1....	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1	18			18,000
		0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 6 mm <sup>2</sup> . Unipolar				
			<b>Subtotal m :</b>	<b>18,000</b>	<b>1,11 €</b>	<b>19,98 €</b>

### 4.1.9.- CANALIZACIONES

4.1....	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		Tubo 110 mm	80			80,000
			<b>Subtotal m :</b>	<b>80,000</b>	<b>3,58 €</b>	<b>286,40 €</b>
4.1....	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
	Tubo 125 mm	30			30,000			
					<b>Subtotal m :</b>	<b>30,000</b>	<b>3,58 €</b>	<b>107,40 €</b>
4.1....	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
	Tubo 20 mm	1.100			1.100,000			
					<b>Subtotal m :</b>	<b>1.100,000</b>	<b>3,58 €</b>	<b>3.938,00 €</b>
4.1....	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 16 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
	Tubo 16 mm	500			500,000			
					<b>Subtotal m :</b>	<b>500,000</b>	<b>3,58 €</b>	<b>1.790,00 €</b>
4.1....	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 25 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
	Tubo 25 mm	20			20,000			
					<b>Subtotal m :</b>	<b>20,000</b>	<b>3,58 €</b>	<b>71,60 €</b>

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1....	M	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		Tubo 32 mm	60		60,000
		<b>Subtotal m :</b>	<b>60,000</b>	<b>3,58 €</b>	<b>214,80 €</b>

### 4.1.10.- OTROS

4.1....	Ud	Contador. 3P+N			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		Contador. 3P+N	1		1,000
		<b>Subtotal Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>53,02 €</b>	<b>53,02 €</b>

4.1....	Ud	Interruptor en carga, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 6 kV, intensidad de cortocircuito (Icw) 2500 A durante 1 s. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		Interruptor en carga. 4P	1		1,000
		<b>Subtotal Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>196,85 €</b>	<b>196,85 €</b>

4.1....	Ud	Contador secundario (VE). 3P+N			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		Contador secundario (VE). 3P+N	2		2,000

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>2,000</b>	<b>178,34 €</b>	<b>356,68 €</b>

### 4.1.11.- Recarga de vehículos eléctricos

- 4.1.... Ud Estación de recarga de vehículos eléctricos para modo de carga 3 compuesta por caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, de 22 kW de potencia, con una toma tipo 2 de 32 A.  
 Incluye: Replanteo. Colocación de la estación de recarga de vehículos eléctricos. Conexionado.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PUNTOS DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS	2				2,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>2,000 3.058,08 € 6.116,16 €</b>

## 4.2.- ILUMINACION

### 4.2.1.- ALUMBRADO INTERIOR

- 4.2.... Ud Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
LUMINARIAS ASEOS	4				4,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>4,000 103,45 € 413,80 €</b>



## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.2....	Ud	Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		ZONA DE ALMACENAMIENTO	60		60,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>60,000</b>	<b>282,82 € 16.969,20 €</b>

4.2....	Ud	Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		ZONA DE ALMACENAMIENTO	10		10,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>10,000</b>	<b>282,82 € 2.828,20 €</b>

### 4.2.2.- ALUMBRADO EXTERIOR

4.2....	Ud	Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		LUMINARIAS EXTERIORES PEQUEÑAS	4		4,000

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>4,000</b>	<b>183,39 €</b>	<b>733,56 €</b>

### 4.2.... Ud

Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
LUMINARIAS EXTERIORES GRANDES	8				8,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>8,000    219,07 €    1.752,56 €</b>

### 4.2.3.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

### 4.2.... Ud

Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ALUMBRADO DE EMERGENCIA OFICINA	6				6,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>6,000    194,43 €    1.166,58 €</b>

### 4.2.... Ud

Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
--	------	-------	-------	------	----------

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		ALUMBRADO DE EMERGENCIA ALMACENAMIENTO	53,000		
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>53,000</b>	<b>179,02 €</b>	<b>9.488,06 €</b>

### 4.3.- INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

#### 4.3.1.- Detección y alarma

- 4.3.... Ud Central de detección automática de incendios, analógica, multiprocesada, de 1 lazo de detección, de 128 direcciones de capacidad máxima, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display retroiluminado, leds indicadores de alarma y avería, teclado de membrana de acceso a menú de control y programación, registro histórico de las últimas 1000 incidencias, hasta 480 zonas totalmente programables e interfaz USB para la comunicación de datos, la programación y el mantenimiento remoto, con módulo de supervisión de sirena.
- Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
- Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
- Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CENTRAL CONTRAINCENDIOS	1				1,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>1,000 1.154,66 € 1.154,66 €</b>

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3....	Ud	<p>Detector óptico de humos analógico direccionable con aislador de cortocircuito, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 24 Vcc, con led de activación e indicador de alarma y salida para piloto de señalización remota, para instalación con canalización de protección de cableado fija en superficie. Incluso zócalo suplementario, base universal y elementos de fijación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización de protección de cableado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación del zócalo suplementario. Fijación de la base. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds. Largo Ancho Alto Subtotal			
		DETECTORES OPTICO HUMOS 4			4,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>4,000</b>	<b>79,51 €</b>
					<b>318,04 €</b>
4.3....	Ud	<p>Detector lineal de humos, de infrarrojos, convencional, con reflector, para una cobertura máxima de 50 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.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds. Largo Ancho Alto Subtotal			
		ZONA DE ALMACENAMIENTO 2			2,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>762,76 €</b>
					<b>1.525,52 €</b>

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.3....	M	Cableado formado por cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Incluye: Tendido de cables. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		EDIFICACION INDUSTRIAL	240			240,000
			<b>Subtotal m :</b>			<b>240,000    1,27 €    304,80 €</b>

4.3....	Ud	Pulsador de alarma analógico direccionable de rearme manual con aislador de cortocircuito, de ABS color rojo, con led de activación e indicador de alarma. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		PULSADORES MANUALES	8			8,000
			<b>Subtotal Ud :</b>			<b>8,000    58,52 €    468,16 €</b>

### 4.3.2.- Señalización

4.3....	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
---------	----	---	--	--	--	--

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
	Uds.	Largo Ancho Alto			Subtotal
	PULSADORES MANUALES	8			8,000
	EXTINTORES CO2	2			2,000
	EXTINTORES MANUALES	14			14,000
	BIES	7			7,000
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>31,000</b>	<b>12,13 €</b>	<b>376,03 €</b>

4.3.... Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.  
 Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
RECORRIDOS DE EVACUACION	50				50,000
SALIDA DE EMERGENCIA	7				7,000
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>57,000</b>	<b>15,46 €</b>	<b>881,22 €</b>

### 4.3.3.- Sistemas de extinción fijos

4.3.... Ud Puesto de control de rociadores, de 6" DN 150 mm de diámetro, unión ranura y ranura, formado por válvula de retención y alarma de hierro fundido, trim de acero galvanizado y cámara de retardo de fundición, para sistema de tubería mojada. Instalación en posición vertical. Incluso alarma hidráulica con motor de agua y gong, accesorios y piezas especiales para conexión a la red de distribución de agua.  
 Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ROCIADORES	1				1,000

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>1,000</b>	<b>3.459,75 €</b>	<b>3.459,75 €</b>

- 4.3.... Ud    Detector de flujo tipo paleta con retardo de hasta 90 segundos y dos contactos NA/NC, de 3" DN 80 mm de diámetro, para una presión máxima de trabajo de 31 bar. Incluso tubo protector y cables eléctricos.  
 Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación del detector. Colocación y fijación de tubos. Colocación del elemento. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ROCIADORES	1				1,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>1,000    211,39 €    211,39 €</b>

- 4.3.... Ud    Rociador automático colgante para nivel intermedio, respuesta normal con ampolla fusible de vidrio frágil de 5 mm de diámetro y disolución alcohólica de color rojo, rotura a 68°C, de 3/4" DN 20 mm de diámetro de rosca, coeficiente de descarga K de 116 (métrico), presión de trabajo 12 bar, acabado lacado color bronce. Incluso accesorios y piezas especiales para conexión a la red de distribución de agua.  
 Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ROCIADORES	160				160,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>160,000    26,50 €    4.240,00 €</b>

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3....	Ud	<p>Presostato de supervisión de alta y baja presión con dos contactos NA/NC, rango de regulación de 0,7 a 12,1 bar, para una presión máxima de trabajo de 17,2 bar. Incluso tubo protector y cables eléctricos.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación del presostato. Colocación y fijación de tubos. Colocación del elemento. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		INSTALACION ROCIADORES	1		1,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>162,41 €</b>
				<b>162,41 €</b>	

### 4.3.4.- Extintores

4.3....	Ud	<p>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		EXTINTOR 34A	14		14,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>14,000</b>	<b>58,62 €</b>
				<b>820,68 €</b>	

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3....	Ud	<p>Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		EXTINTOR CO2	2		2,000
			<b>Subtotal Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>49,55 €</b>
					<b>99,10 €</b>

### 4.3.5.- Protección pasiva contra incendios: estructuras

4.3....	M	<p>Sistema de protección pasiva contra incendios de pilar de acero HEB 340, protegido en 2 caras y con una resistencia al fuego de 90 minutos, mediante recubrimiento con placas de yeso laminado incombustibles, fijadas con clips y perfiles metálicos. Incluso fijaciones, tornillería y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de los perfiles angulares mediante fijaciones. Instalación de clips. Colocación a presión de las maestras contra los clips. Atornillado de las placas a los perfiles angulares y a las maestras. Tratamiento de juntas. Plastecido superficial.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
		Subtotal			
		PROTECCION DE INCENDIOS DE ESTRUCTURA	24,12		24,120
			<b>Subtotal m :</b>	<b>24,120</b>	<b>39,32 €</b>
					<b>948,40 €</b>

## 4.4.- INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

4.4.1 Ud Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 450 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,33 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,88 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,98 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 11,51 A, eficiencia 20,66%, 144 células de 166x166 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2095x1039x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 24,09 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.

Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
MODULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS	205				205,000

**Subtotal Ud :** 205,000 202,79 € 41.571,95 €

4.4.2 Ud Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 12 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 260 a 800 Vcc, potencia nominal de salida 10 kW, potencia máxima de salida 10 kVA, eficiencia máxima 98,3%, dimensiones 460x176x497 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
INVERSORES TRIFASICOS HUAWEI	7				7,000

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>7,000</b>	<b>497,42 €</b>	<b>3.481,94 €</b>

### 4.4.3 M2

Incluye: Montaje, fijación y nivelación. .

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ESTRUCTURA DE ALUMINIO	21				21,000
<b>Subtotal M2 :</b>					<b>21,000    497,42 €    10.445,82 €</b>

### 4.4.4 Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1.

Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CUADRO DE PROTECCION CORRIENTE CONTINUA	1				1,000
<b>Subtotal Ud :</b>					<b>1,000    297,68 €    297,68 €</b>

### 4.4.5 Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, contiene los elementos de mando y proteccion como interruptores magnetotermicos y diferenciales.

Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CUADRO DE PROTECCION CORRIENTE ALTERNA	1				1,000

## Capítulo nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>Subtotal Ud :</b>			<b>1,000</b>	<b>1.520,54 €</b>	<b>1.520,54 €</b>

- 4.4.6 M Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.  
 Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CABLEADO EN ALTERNA	280				280,000
<b>Subtotal m :</b>					<b>280,000    1,11 €    310,80 €</b>

- 4.4.7 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.  
 Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CABLEADO EN CONTINUA	770				770,000
<b>Subtotal m :</b>					<b>770,000    0,84 €    646,80 €</b>

**Parcial nº 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL :    138.019,83 €**

## Presupuesto de ejecución material

1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	76.527,85 €
1.1.- Movimiento de tierras en edificación	71.871,85 €
1.1.1.- Desbroce y limpieza	877,50 €
1.1.2.- Excavaciones	59.852,80 €
1.1.3.- Rellenos y compactaciones	473,40 €
1.1.4.- Cargas y transportes dentro de la obra	10.668,15 €
1.2.- Nivelación	905,60 €
1.2.1.- Soleras	905,60 €
1.3.- Entibaciones	3.750,40 €
1.3.1.- Zanjas y pozos	3.750,40 €
2 CIMENTACIONES	82.543,97 €
2.1.- Regularización	1.246,40 €
2.1.1.- Hormigón de limpieza	1.246,40 €
2.2.- Superficiales	42.120,96 €
2.2.1.- Zapatas	42.120,96 €
2.3.- Arriostramientos	7.908,77 €
2.3.1.- Vigas entre zapatas	7.908,77 €
2.4.- Hormigones, aceros y encofrados	31.267,84 €
2.4.1.- Aceros	20.951,04 €
2.4.2.- Sistemas de encofrado	10.316,80 €
3 ESTRUCTURA	460.154,98 €
3.1.- Acero	429.285,22 €
3.1.8.- Paneles estructurales	135.427,68 €
3.2.- Hormigón prefabricado	30.869,76 €
3.2.1.- Montajes industrializados	30.869,76 €
4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL	138.019,83 €
4.1.- INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION	28.921,47 €
4.1.1.- Puesta a tierra	1.770,40 €
4.1.2.- Cajas generales de protección	1.534,32 €
4.1.3.- MAGNETOTÉRMICOS	5.633,46 €
4.1.4.- FUSIBLES	142,88 €
4.1.5.- DIFERENCIALES	531,12 €
4.1.6.- LIMITADORES DE SOBRETENSIONES TRANSITORIAS	216,42 €
4.1.7.- LIMITADORES DE SOBRETENSIONES PERMANENTES	1.022,46 €
4.1.8.- CABLEADO	4.939,50 €
4.1.9.- CANALIZACIONES	6.408,20 €
4.1.10.- OTROS	606,55 €
4.1.11.- Recarga de vehículos eléctricos	6.116,16 €
4.2.- ILUMINACION	35.852,67 €
4.2.1.- ALUMBRADO INTERIOR	22.711,91 €
4.2.2.- ALUMBRADO EXTERIOR	2.486,12 €
4.2.3.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA	10.654,64 €
4.3.- INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS	14.970,16 €
4.3.1.- Detección y alarma	3.771,18 €
4.3.2.- Señalización	1.257,25 €
4.3.3.- Sistemas de extinción fijos	8.073,55 €
4.3.4.- Extintores	919,78 €
4.3.5.- Protección pasiva contra incendios: estructuras	948,40 €
4.4.- INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA	58.275,53 €

Proyecto: TFG Edificaciones Industriales con Instalaciones  
Promotor:  
Situación:

Ingeniero Técnico Industrial: Daniel Medina Correas

Mediciones y Presupuesto

---

Total .....: 757.246,63 €

---

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Redovan 2023  
Ingeniero Técnico Industrial  
Nº Colegiado C.O.I.T.I.A. 1.501

Daniel Medina Correas





## 1.2.- RESUMEN DE PRESUPUESTO



Capítulo	Importe (€)
<b>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>	
1.1 Movimiento de tierras en edificación	
1.1.1 Desbroce y limpieza	877,50
1.1.2 Excavaciones	59.852,80
1.1.3 Rellenos y compactaciones	473,40
1.1.4 Cargas y transportes dentro de la obra	10.668,15
Total 1.1 Movimiento de tierras en edificación :	71.871,85
1.2 Nivelación	
1.2.1 Soleras	905,60
Total 1.2 Nivelación :	905,60
1.3 Entibaciones	
1.3.1 Zanjas y pozos	3.750,40
Total 1.3 Entibaciones :	3.750,40
Total 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO :	76.527,85
<b>2 CIMENTACIONES</b>	
2.1 Regularización	
2.1.1 Hormigón de limpieza	1.246,40
Total 2.1 Regularización :	1.246,40
2.2 Superficiales	
2.2.1 Zapatas	42.120,96
Total 2.2 Superficiales :	42.120,96
2.3 Arriostramientos	
2.3.1 Vigas entre zapatas	7.908,77
Total 2.3 Arriostramientos :	7.908,77
2.4 Hormigones, aceros y encofrados	
2.4.1 Aceros	20.951,04
2.4.2 Sistemas de encofrado	10.316,80
Total 2.4 Hormigones, aceros y encofrados :	31.267,84
Total 2 CIMENTACIONES :	82.543,97
<b>3 ESTRUCTURA</b>	
3.1 Acero	
3.1.8 Paneles estructurales	135.427,68
Total 3.1 Acero :	429.285,22
3.2 Hormigón prefabricado	
3.2.1 Montajes industrializados	30.869,76
Total 3.2 Hormigón prefabricado :	30.869,76
Total 3 ESTRUCTURA :	460.154,98
<b>4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL</b>	
4.1 INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION	
4.1.1 Puesta a tierra	1.770,40
4.1.2 Cajas generales de protección	1.534,32
4.1.3 MAGNETOTÉRMICOS	5.633,46
4.1.4 FUSIBLES	142,88
4.1.5 DIFERENCIALES	531,12
4.1.6 LIMITADORES DE SOBRETENSIONES TRANSITORIAS	216,42
4.1.7 LIMITADORES DE SOBRETENSIONES PERMANENTES	1.022,46
4.1.8 CABLEADO	4.939,50
4.1.9 CANALIZACIONES	6.408,20
4.1.10 OTROS	606,55
4.1.11 Recarga de vehículos eléctricos	6.116,16
Total 4.1 INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION :	28.921,47
4.2 ILUMINACION	
4.2.1 ALUMBRADO INTERIOR	22.711,91
4.2.2 ALUMBRADO EXTERIOR	2.486,12
4.2.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIA	10.654,64
Total 4.2 ILUMINACION :	35.852,67
4.3 INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS	
4.3.1 Detección y alarma	3.771,18
4.3.2 Señalización	1.257,25

Capítulo	Importe (€)
4.3.3 Sistemas de extinción fijos	8.073,55
4.3.4 Extintores	919,78
4.3.5 Protección pasiva contra incendios: estructuras	948,40
Total 4.3 INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS :	14.970,16
4.4 INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA	58.275,53
Total 4 INSTALACIONES DE LA EDIFICION INDUSTRIAL :	138.019,83
Presupuesto de ejecución material (PEM)	757.246,63
13% de gastos generales	98.442,06
6% de beneficio industrial	45.434,80
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	901.123,49
21% IVA	189.235,93
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	1.090.359,42

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVENTA MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Redovan 2023  
Ingeniero Técnico Industrial  
NºColegiado C.O.I.T.I.A. 1.501





# DOCUMENTO 5

# ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



# ÍNDICE

1.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	845
1.1.- JUSTIFICACIÓN.....	845
1.2.- OBJETO .....	845
1.2.1.- CONTENIDO .....	847
1.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA .....	848
1.3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN .....	848
1.4.- DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA.....	849
1.5.- DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	849
1.6.- RIESGOS .....	850
1.7.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA .	852
1.7.1.- DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES.....	852
1.7.2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES	860
1.7.3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES	863
1.8.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS .....	870
1.8.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	870
1.8.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.....	871
1.8.3.- FORMACIÓN.....	873
1.8.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	873
1.9.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	874
1.9.1.- PROTECCIONES PERSONALES .....	875
1.9.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.....	875
1.10.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	876
1.11.- EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	877



---

1.11.1.- VALORACIÓN DE LOS RIESGOS.....	878
1.11.2.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	878





## 1.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1.1.- JUSTIFICACIÓN

De acuerdo al Art.º 4 del Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. A efectos de este R.D., la obra proyectada requiere la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud, por cuanto dicha obra se incluye en los supuestos a) y c) de los contemplados en el art. 4 del R.D. 1627/1997, que son los siguientes:

Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el Proyecto se igual o superior a 450.759,08 €	Necesario
Duración estimada superior a 39 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente	Necesario
Volumen de mano de obra estimado sea superior a 500 jornadas (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).	Necesario
Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas	No necesario

El Estudio de Seguridad y Salud deberá tener en cuenta, en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas. En el Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1.995 de prevención de Riesgos Laborables.

### 1.2.- OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al “PROYECTO DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL DESTINADO AL ALMACENAMIENTO” situado en el Municipio de Redován.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención



de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre por el que se implanta la obligación de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este Estudio de Seguridad y Salud, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el

contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.



- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

En el Estudio de Seguridad y Salud se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El Estudio de Seguridad y Salud es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

### **1.2.1.- CONTENIDO**

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o



mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

### **1.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

#### **1.3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN**

La zona objeto de la actuación es la Calle de la Sierra, en el Municipio de Redován. La superficie así delimitada tiene un área aproximada de 6.754, 33 m<sup>2</sup> y una longitud de 113 m, siendo la sección media de la calle de 8,50m. La Calle la Sierra constituye el límite viario entre las manzanas regulares del Polígono Industrial de Barrio de San Carlos.

Las obras e instalaciones objeto del proyecto quedan descritas en la Memoria Descriptiva del Proyecto y en los Planos adjuntos, así como cuantas instalaciones auxiliares y complementarias han quedado reseñadas, quedando constituidas por:

- Inicio de las obras con un desbroce del terreno, empleando medios mecánicos. Se pavimentarán todas las zonas inmediatamente exteriores a las naves, las vías y áreas de circulación de los vehículos y las zonas de espera de camiones.
- Ejecución de una nave industrial en cuyo exterior se dispone un área de recepción y las vías de tránsito necesarias para la circulación de vehículos.
- Ejecución de las instalaciones de Baja Tensión, Protección Contra Incendios y Instalación Solar Fotovoltaica.

**Dirección:** Calle la Sierra, S/N Polígono Industrial Barrio de San Carlos, Redován (Alicante), 03370.

**Accesos:** Camino del Cementerio

**Clima:** Mediterráneo.



**Situación del ambulatorio o centro de salud más cercano:** Consultorio Médico Redován, Calle Las Escuelas, S/N, 03370 Redován. Tlf: 966 904 680

**Hospitales más cercanos:** Hospital Vega Baja, Ctra. Origuela-Almoradí S/N (San Bartolomé), 03314 Orihuela, Tlf. 966 749 069

#### 1.4.- DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA

Denominación del Proyecto	Proyecto de una Edificación Industrial destinada al uso de Almacenamiento
Emplazamiento	Calle La Sierra, S/N Redován (03370)
Superficie de la parcela (m <sup>2</sup> )	6754,33
Superficie de Actuación (m <sup>2</sup> )	6,754.33

#### Número medio de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 15.

#### Plazo previsto de Ejecución de la obra

El plazo previsto para la obra será de 7 Meses

#### 1.5.- DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

En las obras objeto de este Proyecto, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del mismo.

En este sentido, y en aplicación de lo dispuesto en el art. 3 del Real Decreto 337/2010, el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del Proyecto ha sido el Ingeniero que lo suscribe.

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor,



antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

### **1.6.- RIESGOS**

En movimientos de tierras y excavaciones:

En el hormigonado y ferrallado de forjados:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes y atrapamientos.
- Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Electrocutaciones.
- Eczemas por hormigones.
- Aplastamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

En la estructura metálica y cubiertas:

- Caídas de altura.
- Caída de objetos. Trabajos superpuestos.
- Manejo de grandes piezas. Cables.
- Propios de soldaduras eléctricas y cortes con soplete.



- Electrocutaciones.
- Golpes y atrapamientos.
- Intoxicaciones por humos, resinas y pinturas especiales.
- Chispas, cortes, punzamientos y demás accidentes propios del uso de desbarbadoras, sierras y taladros.
- Propios de grúas y cabestrantes.
- Derrumbamientos.
- Hundimientos.
- Sobreesfuerzos.

Cerramiento, albañilería y otros:

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Desprendimientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.



- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de personas de altura.

#### Riesgos meteorológicos:

- Por efectos mecánicos del viento: caídas de personas, caídas de objetos desprendidos, desplazamientos de objetos suspendidos por grúas, etc.
- Por efectos de la lluvia o tormentas con aparato eléctrico: deslizamientos de tierras, caídas por pérdidas de equilibrio, electrocución, etc.

### **1.7.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA**

Identificados en el punto anterior los principales riesgos a que estarán expuestos los trabajadores y, en general, cualquier persona presente en el recinto objeto del presente Proyecto durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas, se destacarán a continuación las disposiciones mínimas de seguridad y salud que los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a contemplar durante la ejecución de las obras. Para el cumplimiento de las disposiciones que se citan en este punto, deberán observarse, además de lo que aquí se indica, las medidas de protección individual y colectiva que se enumeran en el punto siguiente.

#### **1.7.1.- DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES**

Las obligaciones previstas en este apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo, y serán de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

##### 1. Estabilidad y solidez



a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

## 2. Instalaciones de suministro y reparto de energía

a) La instalación eléctrica provisional de las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

## 3. Vías y salidas de emergencia

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. A este efecto se mantendrán libre de obstáculos las salidas naturales hacia la fachada principal de las parcelas.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores, por lo que deberá observarse, escrupulosamente, lo indicado en el punto anterior.



c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales en cada momento, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

#### 4. Detección y lucha contra incendios

a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos en cada momento, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha



señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

## 5. Ventilación

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

## 6. Exposición a riesgos particulares

a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

## 7. Temperatura

a) La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta



los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

## 8. Iluminación

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección anti choques. El color utilizado para la iluminación, artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

## 9. Puertas y portones

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas



deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abra automáticamente.

#### 10. Vías de circulación y zonas peligrosas

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.



d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas.

Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible

#### 11. Muelles y rampas de carga

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

#### 12. Espacio de trabajo

a) Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

#### 13. Primeros auxilios

a) Será responsabilidad del contratista o subcontratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

#### 14. Servicios higiénicos



a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. En este sentido se dispondrá de vestuarios de fácil acceso, con las dimensiones suficientes y con asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

- Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.
- Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.



e) Alternativamente a la ubicación en la obra de los servicios higiénicos a que se refieren los apartados a) a d) anteriores, los contratistas y subcontratistas podrán suscribir contratos de arrendamiento de los locales ubicados en las naves colindantes para uso por parte de los trabajadores de la obra, en los casos anteriormente mencionados.

#### 15. Locales de descanso o de alojamiento

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

#### 16. Mujeres embarazadas y madres lactantes

a) Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

#### 17. Disposiciones varias

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables. Específicamente se vallará el perímetro de la parcela objeto de ejecución, en cada fase.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

### **1.7.2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES**

Las obligaciones previstas en este apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier



riesgo, y serán de aplicación en los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

### 1. Estabilidad y solidez

a) Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

### 2. Puertas de emergencia

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

### 3. Ventilación

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

### 4. Temperatura

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas y los vanos de iluminación cenitales deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

### 5. Suelos, paredes y techos de los locales



a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

#### 6. Ventanas y vanos de iluminación cenital

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

#### 7. Puertas y portones

a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

#### 8. Vías de circulación



a) Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

### 9. Dimensiones y volumen de aire de los locales

a) Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar. En este sentido se observarán las disposiciones mínimas de seguridad y salud a que hace referencia el RD 486/1997.

#### **1.7.3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES**

Las obligaciones previstas en este apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo, y serán de aplicación en los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

##### 1. Estabilidad y solidez

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1. El número de trabajadores que los ocupen.
2. Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
3. Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.



b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

### 2. Caídas de objetos

a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva expresadas en el punto siguiente de este Estudio.

b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

### 3. Caídas de altura

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.



c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

#### 4. Factores atmosféricos

a) Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

#### 5. Plataformas y escaleras

a) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

b) Las plataformas deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1. Antes de su puesta en servicio.
2. A intervalos regulares en lo sucesivo.
3. Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad

c) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 33/2010, de 19 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



## 6. Aparatos elevadores

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

1. Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
2. Instalarse y utilizarse correctamente.
3. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
4. Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

## 7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.



b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1. Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3. Utilizarse correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

d) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales, según se dispone en el punto siguiente.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

#### 8. Instalaciones, máquinas y equipos

a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1. Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.



2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4. Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

#### 9. Movimientos de tierras, excavaciones y pozos

a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución, aunque por las características de las parcelas no son previsibles tales peligros.

b) En las excavaciones, pozos y trabajos subterráneos deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1. Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2. Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuados.

3. Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4. Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.



- c) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
- d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

#### 10. Instalaciones de distribución de energía

- a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos. A este respecto deberá prestarse especial atención al cuadro eléctrico provisional.
- b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

#### 11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas

- a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- c) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.



## **1.8.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS**

### **1.8.1.-PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Los Contratistas y subcontratistas, deberán atenerse a lo dispuesto en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual”. B.O.E. de 12 de junio de 1997, en lo que se refiere a la elección, disposición y mantenimiento de los equipos de protección individual de que deberán estar provistos los trabajadores, cuando existan riesgos que no han podido evitarse o limitarse suficientemente por los medios de protección colectiva que se indican en el punto siguiente, o mediante los métodos y procedimientos de organización de trabajo señalados en el punto anterior.

En la presente obra, se atenderá especialmente a:

- Protección de cabezas:
  - Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
  - Gafas contra impactos y anti polvo.
  - Mascarillas anti polvo.
  - Pantalla contra protección de partículas.
  - Gafas de oxicorte.
  - Filtros para mascarillas.
  - Protectores auditivos.
  
- Protección del cuerpo:
  - Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
  - Cinturón anti vibratorio.
  - Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.



- Trajes de agua. Se prevé un acopio en obra.
- Mandil de cuero.
  
- Protección de extremidades superiores:
  - Guantes de goma finos, para albañiles y operarios que trabajen en hormigonado.
  - Guantes de cuero y an ticorte para manejo de materiales y objetos.
  - Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.
  - Equipo de soldador (guantes y manguitos).
  
- Protección de extremidades inferiores:
  - Botas de agua, de acuerdo con MT-27.
  - Botas de seguridad clase III (lona y cuero).
  - Polainas de soldador.
  - Botas dieléctricas.

### **1.8.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS**

#### **Señalización general:**

- La señalización de Seguridad se ajustará a lo dispuesto en el RD 485/1997 de 14 de abril, y en durante la ejecución del presente Proyecto, se dispondrán, al menos:
  - Señales de STOP en salidas de vehículos.
  - Obligatorio uso de cascos, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes, etc.
  - Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria en movimiento, cargas suspendidas.
  - Entrada y salida de vehículos.
  - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.



- Señal informativa de localización de botiquín y extintor, cinta de balizamiento.

#### **Instalación eléctrica cuadro de obra:**

- Conductor de protección y pica o plaza de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA. de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA. para fuerza.

#### **Excavaciones de fosos y zanjas de cimentación:**

- Protección contra caída a los fosos de vehículos. Topes de desplazamiento de vehículos.
- Protección contra caída a los fosos de personas. Vallas de limitación y protección.
- Protección contra caída de objetos.
- Ataludamiento o entibaciones contra el deslizamiento de tierras.
- Limitadores de movimientos de grúas.

#### **Estructura y cubiertas:**

- Redes horizontales.
- Vallas de limitación y protección.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.
- Mallazos resistentes en huecos horizontales.
- Ganchos para reparaciones, conservación y mantenimiento de cubiertas.

#### **Protección contra incendios:**

- Se emplearán extintores portátiles y se dispondrá en todo momento de una manguera conectada a la acometida provisional de agua.



### **1.8.3.- FORMACIÓN**

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de la obra, según lo dispuesto en la “Ley de Prevención de Riesgos Laborales” y los Reales Decretos que la desarrollan, citados en este Estudio.

### **1.8.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

Botiquín:

-Se dispondrá de un botiquín en el centro de trabajo con los medios necesarios para efectuar las curas de emergencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora. Deberá ser el adecuado en cuanto a características y número de trabajadores.

#### **Contenido mínimo del botiquín:**

- 1 frasco, conteniendo agua oxigenada
- 1 frasco, conteniendo alcohol de 96°
- 1 frasco, conteniendo tintura de iodo
- 1 frasco, conteniendo mercurocromo
- 1 frasco, conteniendo amoníaco
- 1 caja conteniendo gasa estéril (“Linintul”, “apósitos” y similares)
- 1 caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 rollo de esparadrapo
- 1 torniquete
- 1 bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 termómetro clínico.
- 1 caja de apósitos autoadhesivos.
- antiespasmódicos.
- analgésicos
- tónicos cardíacos de urgencia
- jeringuillas desechables.



A lo largo de la obra deberá reponerse el contenido del botiquín en al menos una ocasión.

### **Asistencia a accidentados:**

- Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.
- Los lugares del centro asistencial más próximos en caso de accidente son:
  - Cruz roja
  - Hospital de la S.S.
  - Ambulancias DYA
- Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los 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.

### **Reconocimiento médico:**

- Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

## **1.9.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

En todo lo relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y de protección individual, se observará lo dispuesto en el RD 1215/1997 de 18 de julio y RD 773/1997 de 30 de mayo, respectivamente.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.



Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### **1.9.1.- PROTECCIONES PERSONALES**

Todo elemento de protección personal se ajustará, además de a los RD citados, a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74, B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

### **1.9.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallas: tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener la verticalidad.
- Barandillas: rodearán los perímetros excavados, condenando el acceso a las zonas peligrosas. Deberán tener resistencia suficiente para garantizar la retención de las personas.
- Topes de desplazamiento de vehículos: se podrán realizar con un par de tablones fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de cualquier forma eficaz.
- Pasillos de seguridad: podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones firmemente unidos al terreno, y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Deberán ser capaces de soportar el impacto de los objetos que se



prevean puedan caer, pudiendo incorporar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

- Redes: serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes, soportes de redes: tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: la sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial. Se medirá su resistencia periódicamente y al menos, en la época más seca del año.

#### **1.10.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la “Ley de Prevención de Riesgos Laborales”, en particular a desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1627/1997 de 24 de octubre. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud confeccionado a partir de este Estudio.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o, en su caso, de la Dirección Facultativa.



## 1.11.- EVALUACIÓN DE RIESGOS

La evaluación de los riesgos es el pilar fundamental de toda acción y planificación preventiva. A ello se refiere la Directiva Marco 89/391 en su artículo 6, el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales; y el Capítulo II Sección 1ª del Reglamento de los Servicios de Prevención; considerando como obligación general y previa de los empresarios la evaluación de los riesgos.

Dicha evaluación es presentada como una obligación ineludible del empresario, a partir de cuyos resultados debe planificar, desarrollar y organizar la actividad preventiva. Técnicamente, se entiende por evaluación de riesgo la “la valoración de la probabilidad de ocurrencia y de la intensidad de los daños esperados por un riesgo determinado”.

Como se puede apreciar en esta definición la valoración del riesgo depende de los parámetros perfectamente diferenciados:

La probabilidad de que un riesgo se actualice o se concrete.

Los daños que se puedan producir en tal concreción.

Como combinación de ambos factores se estima el nivel de riesgo vinculado a la actividad con el objetivo de priorizar las acciones a emprender y ayudar a la toma de decisiones.

### Niveles de riesgos

<b>Consecuencias</b>	Ligeramente dañino	Dañino	Etremadamente dañino
<b>Probabilidad</b>			
Baja	Trivial	Tolerable	Moderado
Media	Tolerable	Moderado	Importante
Alta	Moderado	Importante	Intolerable



### 1.11.1.- VALORACIÓN DE LOS RIESGOS

Para la toma de decisión del resultado obtenido en los niveles de riesgo se sigue el siguiente criterio como medida de acción y posible urgencia.

Criterio para la toma de decisiones:

- **Trivial:** No se requiere acción específica
- **Tolerable:** No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoradas que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
- **Moderado:** se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esté asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con más precisión, la necesidad de mejora de las medidas.
- **Importante:** No se debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.
- **Intolerable:** No se comienza ni continúa el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

### 1.11.2.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o en su caso, de la totalidad de la obra.



Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

