



PROYECTO DE EJECUCIÓN

CAMBIO DE LUMINARIAS EN PABELLÓN DEPORTIVO MUNICIPAL SALDUBA

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

SECCIÓN: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: Ricardo Navarro Carroquino

MARZO / 2025

25-003 - UNI PDM SALDUBA EFIC IEB



INDICE

I.	MEMORIA
II.	ANEJOS
ANEJO I:	CALCULOS ELECTRICOS
ANEJOII:	CALCULO DE ILUMINACION
ANEJO III	AHORRO ENERGETICO
III.	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
IV.	PLIEGO DE CONDICIONES
V.	GESTION DE RESIDUOS
VI.	PLANOS
VII.	INFORMACION FOTOGRAFICA
VIII.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



I. MEMORIA

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	ID FIRMA	14218633	PÁGINA	3 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				19 de agosto de 2025	



MEMORIA

INDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO
- 2.- ENCARGO DEL PROYECTO
- 3.- CONDICIONES URBANÍSTICAS
- 4.- AUTOR DEL PROYECTO
- 5.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
- 6.- JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO
- 7.- MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA
- 8.- NORMATIVA DE APLICACIÓN
- 9.- SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
 - 9.1.- SITUACIÓN ACTUAL
 - 9.2.- SOLUCIÓN PROPUESTA
- 10.- MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
- 11.- TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LUMINARIAS
- 12.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 13.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS
- 14.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
- 15.- PLIEGO DE CONDICIONES
- 16.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
- 17.- EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO



MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

El PDM SALDUBA (PDM PERICO FERNANDEZ como segunda denominación) es un Pabellon Deportivo Municipal situado dentro del Complejo Deportivo Salduba. Dispone de una Pista central de 44 x 23, de suelo de parquet, para Baloncesto, Balonmano, Fútbol Sala o Voleibol; Vestuarios, Bar, Graderío con capacidad para 840 personas y Gimnasio Polivalente con 4 vestuarios

Para conseguir un importante ahorro de energía se pretenden instalar nuevas luminarias de mayor eficiencia en su pista deportiva. Las luminarias existentes en este pabellón tienen una antigüedad de 30 años y han ido perdiendo intensidad lumínica con el tiempo, de tal manera que se ha detectado por parte del personal técnico de mantenimiento una disminución importante en la iluminancia medida en la pista, que hace que no exista un confort lumínico apropiado a las actividades deportivas que se realizan en el pabellón. Adicionalmente, la nueva tecnología LED hace que los focos actuales en el mercado tengan un flujo luminoso muy superior con un consumo inferior, lo que reduce notablemente el gasto energético y las emisiones de CO2.

El objeto del presente Proyecto es plantear soluciones técnicamente viables y de la forma más económica posible.

Estas actuaciones vienen determinadas por el Plan Estratégico de Energía y Clima del Ayuntamiento de Zaragoza 21/30, que está desarrollando la Unidad de Energía como una de las acciones necesarias para dar cumplimiento a la Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.



2.- ENCARGO DEL PROYECTO

El presente Proyecto se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza.

Al estar los trabajos a realizar en esta área, dentro de "Certificación de Calidad" se le ha asignado el código 25-003 - UNI PDM SALDUBA EFIC IEB

3.- CONDICIONES URBANÍSTICAS

Las actuaciones previstas en este proyecto contemplan la intervención en el interior del edificio, por lo que no hay afecciones urbanísticas a considerar.

4. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente proyecto Ricardo Navarro Carroquino, Ingeniero Técnico Industrial, Jefe de Sección de Instalaciones Eléctricas del Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento. Es colaborador técnico D. Manuel Escudero, de la Unidad Gráfica de Proyectos. Todos actúan en calidad de funcionarios municipales.

5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra será de 1 mes desde la firma del acta de replanteo.

No se interferirá en el funcionamiento del centro deportivo, siempre que sea posible, realizando los trabajos fuera del horario de uso del pabellón.

6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO

El precio de cada partida viene determinado por el coste de los materiales, según precios de mercado actual, y por el coste de la instalación según baremos estimados por la Unidad de Energía.

Se pretende realizar la instalación con un coste que suponga una amortización de la inversión inferior a cinco años.



La inversión realizada se justifica económicamente, dado que se prevé un ahorro en el consumo energético superior al 23%, teniendo en cuenta que se prevé un ahorro anual de 117.894 kWh de consumo, y además supondrá una disminución de las emisiones de CO₂ de 38.996 kg.

Los datos expuestos anteriormente quedan justificados en el Anejo 3.

Además de la justificación económica y del ahorro energético se han tendido en cuenta otros factores como el confort lumínico para cada una de las actividades deportivas realizadas. Ver Anejo 2.



7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA

Las consideraciones a tener en cuenta en la realización de este Proyecto y su correspondiente ejecución posterior son las siguientes:

MEMORIA JUSTIFICATIVA TIPO DE NECESIDAD: OBRA

- Justificación de la necesidad: Dar cumplimiento a la Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética, y como actuación dentro del Plan Estratégico de Energía y Clima del Ayuntamiento de Zaragoza 21/30.
- Argumento para elegir un contrato menor: No superar la cuantía establecida para los contratos menores de obras según artículo 138 RDL 3/2001 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el TRLCSP.
- Aplicación presupuestaria: El presupuesto de ejecución de contrata asciende a la cantidad de 41.851,41 € euros, IVA incluido, con cargo a la partida INS EQP 9204 62902 INVERSIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (PLU 2021-17)

FICHA TÉCNICA

- Tipo de necesidad: Obra
- Objeto del contrato: Obra de reforma de instalación de iluminación.
- Descripción servicio/obra/suministro: La obra consiste en la sustitución de las luminarias existentes por unas más eficientes, ubicada en la pista deportiva del Pabellón Deportivo Municipal La Almozara, con objeto de reducir el consumo de energía.
- Precio del contrato: 34.587,95 € + 7.263,47 € (IVA) = 41.851,41 €
- Criterios de adjudicación: Se utilizará el criterio de baja lineal ofertada. Otras condiciones de adjudicación:
 1. EL PLAZO de la obra será de 2 meses desde el día siguiente de la firma del acta de comprobación del replanteo.
 2. EL PLAZO DE GARANTÍA de la obra será de dos años desde la recepción formal de la misma.
 3. Previo al inicio de la obra se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de SS

7

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	ID FIRMA	14218633	PÁGINA	8 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				19 de agosto de 2025	



será aprobado por el órgano de contratación previo a la apertura del centro de trabajo. Todo ello posibilita la ejecución del contrato que comenzará con el acta de comprobación de replanteo

4. Se considerará que una oferta es desproporcionada cuando su importe económico sea inferior al producto de la media aritmética de las ofertas presentadas por el coeficiente 0,90 calculado con arreglo a la fórmula:

Si $Of < Of_{media} \times 0,90$, se considerará desproporcionada

Donde Of es la Oferta presentada y Of_{media} es la media aritmética de las ofertas presentadas.

Si una oferta es considerada como anormal o desproporcionada se atenderá a lo especificado en el artículo 149 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

8. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
- Documento Básico HE Ahorro de Energía, Sección HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.
- Documento Básico SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad, Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Reglamento Electrotécnico para baja tensión (R.D. 842/2002) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-28 Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- UNE-EN 12464-1:2012 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 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.
- UNE-EN 12193 Iluminación en instalaciones deportivas



9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

9.1. SITUACIÓN ACTUAL

Las instalaciones de alumbrado del pabellón en la zona de la pista deportiva (objeto del proyecto) están formadas por luminarias con las siguientes características:

SOBRE PISTA

- **28 PROYECTORES c/ lámpara de descarga 2 x 400 W / 230V.**

GIMNASIO

- **11 PROYECTORES c/ lámpara de descarga 400 W / 230V.**

Se trata de proyectores de descarga, que necesitan un alto grado de mantenimiento, habiendo perdido rendimiento lumínico.

Las líneas de la pista parten del cuadro principal, situado en el recinto de información, partiendo el suministro de 10 PIA's para el alumbrado de pista (56 lámparas), cada PIA alimentando 6 lámparas, excepto la línea S1 y S1' que alimentan 4 lámparas cada PIA.



Se pretende actualizar el alumbrado existente, sustituyendo los existentes por proyectores tipo led.

SOBRE GRADAS

- **10 PANTALLAS c/ lámpara fluorescente 2x56 W / 230V.**

VESTUARIOS EN GIMNASIO

- **19 PANTALLAS c/ lámpara fluorescente 2x56 W / 230V.**



Se pretende actualizar el alumbrado existente, sustituyendo los existentes por pantallas tipo led.



Proyector



Vista general



9.2. SOLUCIÓN PROPUESTA

Se propone la sustitución de las luminarias existentes por otras tipo LED de mayor eficiencia, que permitan una reducción en el consumo de cada circuito, así como la eliminación de las posibles sobretensiones que se pudieran producir.

La descripción de la instalación a realizar es la siguiente:

- Desmontado de las luminarias existentes (28 proyectores sobre pista y 10 pantallas sobre gradas).
- Descosido de las luminarias existentes, colocando una caja de empalmes por luminaria con circuito corrido y derivando cada una de la mencionada caja.
- Instalación de las nuevas luminarias tipo proyector led (36 unidades) y pantallas LED (10 unidades).
- Las nuevas luminarias se anclarán a la estructura de la cubierta del pabellón, en la misma ubicación que las existentes, realizando una sustitución punto a punto; excepto ciertos proyectores señalados en planos que se ampliará el correspondiente circuito mediante cableado y tubo PVC pintado en color de estructura metálica.

10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

Seguidamente se detallan los trabajos a realizar en las distintas zonas, indicándose en el presupuesto y planos las características de los distintos materiales.

Los trabajos necesarios para la instalación son:

LUMINARIAS

Suministro e instalación de las luminarias indicadas en el presupuesto, conexionado y puesta en funcionamiento. Estas dispondrán de Certificado ENEC facilitado por el fabricante.

INSTALACIÓN DE PROTECCIONES, MODIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se pondrán las protecciones necesarias en los nuevos circuitos, si fuera necesaria la instalación de los mismos, además se modificará la conexión de las luminarias, alimentando cada una desde la caja de empalmes individualmente, colocando una caja por cada luminaria.

En nuestro caso, al ser una sustitución punto a punto por luminarias de menor potencia, no será necesaria la instalación de nuevos circuitos, cableados o protecciones.



TRABAJOS AUXILIARES

- Se ejecutarán todas las ayudas necesarias a las instalaciones, que pueden incluir la apertura de pasamuros, rozas, cierres de paramentos, trabajos de herrería, etc.

NO SE PREVÉN

- Reposición, sellado de pasos, pinturas y acabados, similares a las existentes que queden deterioradas durante las obras.

SE PINTARÁN LOS CONDUCTOS DE PROTECCION AMPLIADOS

- La instalación se realizará incluyendo pequeño material, conexionado y pruebas reglamentarias.

LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Al no realizarse instalación de nuevos circuitos y tratarse de la sustitución de luminarias existentes por otras de menor potencia, no se hace necesaria la legalización de la instalación.

MATERIALES EXISTENTES

Los materiales existentes se desmontarán y se llevarán a un centro de reciclaje autorizado obteniendo el certificado de entrega correspondiente, salvo indicación expresa de la Dirección Facultativa.



11. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LUMINARIAS

Las luminarias previstas a instalar por sus características luminotécnicas y homogeneidad en el mantenimiento de los centros deportivos del Ayuntamiento de Zaragoza son las siguientes:

NORMALIT

Blok

Ficha técnica

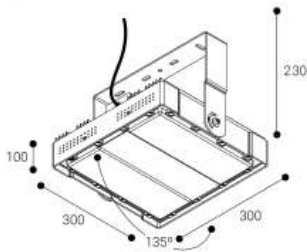
Iluminación industrial
Ref. BKA205DFN



Superficie



Dimensiones (mm):



Iluminación industrial: Blok. Cuerpo de aluminio extruido con carcasa portaequipo en aluminio de fundición. Lentes PMMA y cierre de policarbonato. Lacado con resinas poliéster de alto rendimiento mediante aplicación electrostática y posterior polimerizado, resistente a los rayos ... Difusor: Policarbonato transparente. Acabado: Negro.

Lúmenes nominales	21000 lm
Flujo de salida	17787 lm
Temperatura de color (K)	5000
CRI	80
Horas de vida útil L80B10 *	45.000h
Horas de vida útil L70B10 **	60.000h
Elipses de Macadam	3
Ángulo de apertura	90
Seguridad fotobiológica	1
Consumo (W)	169,4
Potencia (W)	154
Voltaje	220-240V 50/60Hz
Factor de potencia	0,95
Clase	I
IP	67
IK	07
Peso (Kg)	5,6
Temperatura de funcionamiento (°C)	-40 a 40
Eficiencia energética	C

* UGR variable según proyecto
* Seguridad fotobiológica 0/1: Exento de riesgo



ZALUX BASE | STP

Compact and simple for a great space integration



Benefits

- Single-part IP66 / IP69(80°) extruded polycarbonate profile.
- Up to 133/W.
- PWISS-free to guarantee a perfect finish in paint shops and coating areas, with customizable end caps.
- Tool-free and easy mounting on surface or suspended thanks to its plug & play connection.

Characteristics

Mechanical characteristics

Profile	Extruded polycarbonate with UV protection Upper part grey RAL 7035 Bottom part opal
End caps	Polycarbonate
Gasket	PWIS-free silicone
Gear tray	White lacquered steel plate
Cable entry	Cable gland
Fixing clips	Stainless steel
Suspension triangles	Stainless steel



Electrical characteristics

Connection	3/5 pole push wire terminal block
THD	< 10% full load
Power factor	> 0.95 full load
Flicker factor	DALI dimmable versions: <1% Non-dimmable versions: <3%

IP69(80°)	IP 66	IK 10	Frequency 0-50/60Hz	Rated voltage 220-240V	NON-SELV	⚡
-----------	-------	-------	------------------------	---------------------------	----------	---

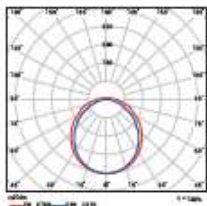
Functional characteristics

Lifetime	L80B50 60,000 hours
Fire protection	Flammability (UL94): V2 Glow wire test (EN 60595-2-11): 850°



Photometrical characteristics

SDCM	< 3
------	-----





12. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

- Todas las normas de construcción e instalación se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.
- Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que les pudieran afectar, dadas por organismos oficiales.
- El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

13. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

- Una vez finalizada la instalación y comprobación del correcto funcionamiento de la instalación, se deberá revisar para cada luminaria el ángulo de apuntamiento y los niveles de iluminación a cota cero, según exigencias de estudio lumínico.
- Una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de la Unidad de Energía e Instalaciones, a la verificación del correcto funcionamiento y del cumplimiento de las características específicas de cada una de las instalaciones y de los materiales instalados.
- Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en los siguientes ámbitos:
 - Control de calidad de los materiales
 - Control de calidad de los equipos
 - Control de calidad en el montaje
 - Control de calidad en las pruebas y puestas en marcha de las instalaciones.
- Junto con el control de calidad de cada una de las partes indicadas se rellenarán las correspondientes fichas de control que se adjuntarán a los informes periódicos que se realizarán en el transcurso de las obras.



Control de calidad en los equipos y materiales

Previo a la colocación de cualquier material o equipo de los previstos en proyecto se requerirá el certificado correspondiente en el que se indiquen las características del producto y se verificará su idoneidad en cuanto al cumplimiento de reglamentos y normativas por las que se vea afectado.

Control de ejecución de los trabajos a realizar

En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos:

- Inicialmente se controlará el replanteo de las instalaciones.
- Se controlará que las instalaciones coinciden con las previstas en planos y se analizarán las distintas interferencias de unas instalaciones con otras, de tal forma que los trazados sean ordenados y permitan un adecuado mantenimiento de las distintas instalaciones.
- Se verificará que se colocan los soportes adecuados para cada una de los elementos a instalar, así como la correcta distancia entre soportes.
- Se verificará que se da cumplimiento a las especificaciones técnicas, así como a las reglamentaciones que les afecten.

Control de calidad en las pruebas

Se realizarán las pruebas reglamentarias para cada una de las instalaciones, así como cualquier otra prueba que solicite la dirección facultativa para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La empresa contratista rellenará un protocolo de pruebas en el que se indiquen todas las pruebas efectuadas, los resultados de las mismas y la fecha de realización.

Durante la obra se realizarán pruebas parciales bajo la supervisión de la dirección facultativa y al finalizar las pruebas de funcionamiento de los sistemas y subsistemas completos que permitan verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.



14. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Instrucciones de seguridad

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

Instrucciones de manejo y maniobra

Las instrucciones de manejo y maniobra serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

Instrucciones de funcionamiento

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado.

15. PLIEGO DE CONDICIONES

Se dispone, dentro del presente Proyecto, del correspondiente Pliego de Condiciones para la ejecución de la Obra.

16. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se dispone, en documento aparte del presente Proyecto, del correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97.



17. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de los trabajos a realizar está desglosado en las mediciones y presupuesto adjunto, siendo el siguiente:

Presupuesto de ejecución material	29.065,50
13% Gastos generales	3.778,52
6% Beneficio Industrial	1.743,93
PRESUPUESTO DE CONTRATA	34.587,95
21% IVA	7.263,47
PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO	41.851,42

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Jefe de SECCION DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El Ingeniero Técnico Industrial

Firmado por NAVARRO CARROQUINO
RICARDO - DNI 25179908Z el día 13/03/2025 con
un certificado emitido por AC Sector Público

Fdo: Ricardo Navarro Carroquino



II. ANEJOS

ANEJO II.1- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO II.2- CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

ANEJO II.3- AHORRO ENERGÉTICO



ANEJO II.1- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	ID FIRMA	14218633	PÁGINA	21 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE					FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A					19 de agosto de 2025



Dado que el objeto del proyecto consiste en la sustitución unidad por unidad de las luminarias existentes tipo halogenuro de 2x400W W cada unidad por luminarias LED de 154 W, sin cambio de ubicación, se considera que los cálculos de caídas de tensión y secciones de cable no sufren modificación (misma distancia a cuadro con menos potencia de consumidor).



ANEJO II.2- CALCULOS DE ILUMINACION

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	ID FIRMA	14218633	PÁGINA	23 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				19 de agosto de 2025	



CAMBIO DE LUMINARIAS EN PDM SALDUBA

Fecha: 28.02.2025
Proyecto elaborado por: Ricardo Navarro Carroquino

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	ID FIRMA	14218633	PÁGINA	24 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A			19 de agosto de 2025		

Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

Índice

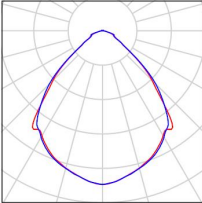
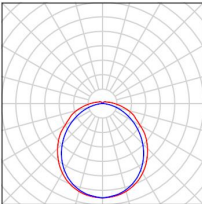
CAMBIO DE LUMINARIAS EN PDM SALDUBA

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
ZALUX S.A. TK 10171117 BSTP 1.2 40-840 ET BPC 3x1.5	
Hoja de datos de luminarias	4
NORMAGRUP BKA205F BLOK Q ADOSADO 20000 EXT 5000K	
Hoja de datos de luminarias	5
GIMNASIO	
Resumen	6
Observador UGR (sumario de resultados)	7
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	8
Gama de grises (E)	9
Gráfico de valores (E)	10
VESTUARIO TIPO	
Resumen	11
PASILLO	
Resumen	12



Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

CAMBIO DE LUMINARIAS EN PDM SALDUBA / Lista de luminarias

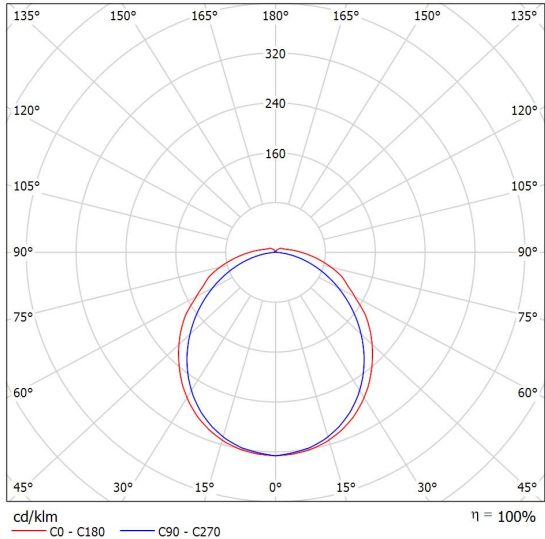
11 Pieza	NORMAGRUP BKA205F BLOK Q ADOSADO 20000 EXT 5000K Nº de artículo: BKA205F Flujo luminoso (Luminaria): 17785 lm Flujo luminoso (Lámparas): 21000 lm Potencia de las luminarias: 166.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 67 92 99 99 85 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
6 Pieza	ZALUX S.A. TK 10171117 BSTP 1.2 40-840 ET BPC 3x1.5 Nº de artículo: TK 10171117 Flujo luminoso (Luminaria): 3999 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm Potencia de las luminarias: 32.0 W Clasificación luminarias según CIE: 95 Código CIE Flux: 46 76 92 95 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

ZALUX S.A. TK 10171117 BSTP 1.2 40-840 ET BPC 3x1.5 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 46 76 92 95 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.6	23.9	23.0	24.2	24.5	22.9	24.2	23.3	24.6	24.9
	3H	24.1	25.2	24.5	25.6	26.0	24.3	25.4	24.7	25.8	26.2
	4H	24.8	25.9	25.2	26.2	26.6	24.8	25.9	25.2	26.2	26.6
	6H	25.4	26.4	25.8	26.8	27.2	25.1	26.1	25.5	26.5	26.9
	8H	25.6	26.6	26.0	27.0	27.4	25.2	26.2	25.6	26.6	27.0
	12H	25.8	26.8	26.3	27.2	27.6	25.2	26.1	25.7	26.6	27.0
4H	2H	23.2	24.3	23.6	24.6	25.0	23.4	24.5	23.9	24.9	25.3
	3H	24.8	25.8	25.3	26.2	26.7	24.9	25.9	25.4	26.3	26.7
	4H	25.7	26.5	26.2	27.0	27.5	25.6	26.4	26.0	26.8	27.3
	6H	26.4	27.2	26.9	27.7	28.2	26.0	26.7	26.5	27.2	27.7
	8H	26.8	27.4	27.3	27.9	28.5	26.1	26.8	26.6	27.3	27.8
	12H	27.1	27.7	27.6	28.2	28.7	26.2	26.8	26.7	27.3	27.8
8H	4H	26.0	26.6	26.5	27.1	27.7	25.8	26.5	26.3	27.0	27.5
	6H	26.9	27.4	27.4	28.0	28.5	26.4	27.0	26.9	27.5	28.0
	8H	27.3	27.8	27.9	28.4	28.9	26.6	27.1	27.2	27.6	28.2
	12H	27.7	28.2	28.3	28.7	29.3	26.7	27.1	27.3	27.7	28.3
12H	4H	26.0	26.6	26.5	27.1	27.6	25.9	26.5	26.4	27.0	27.5
	6H	26.9	27.4	27.5	28.0	28.6	26.5	27.0	27.0	27.5	28.1
	8H	27.4	27.9	28.0	28.4	29.0	26.7	27.2	27.3	27.7	28.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.4 / -0.7					+0.6 / -0.7					
Tabla estándar	BK07					BK05					
Sumando de corrección	10.7					9.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											



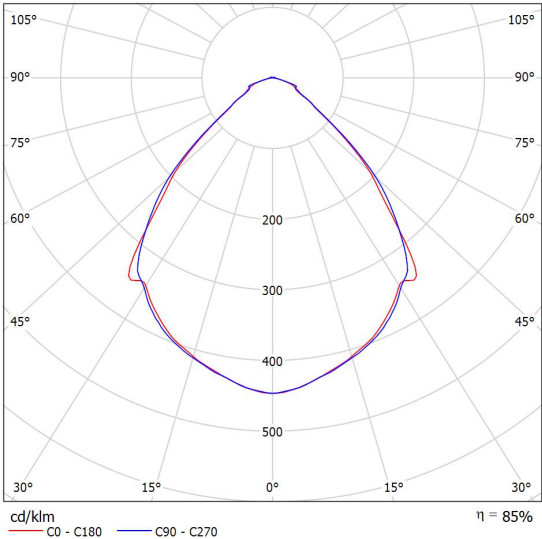
Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

NORMAGRUP BKA205F BLOK Q ADOSADO 20000 EXT 5000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 67 92 99 99 85

Emisión de luz 1:

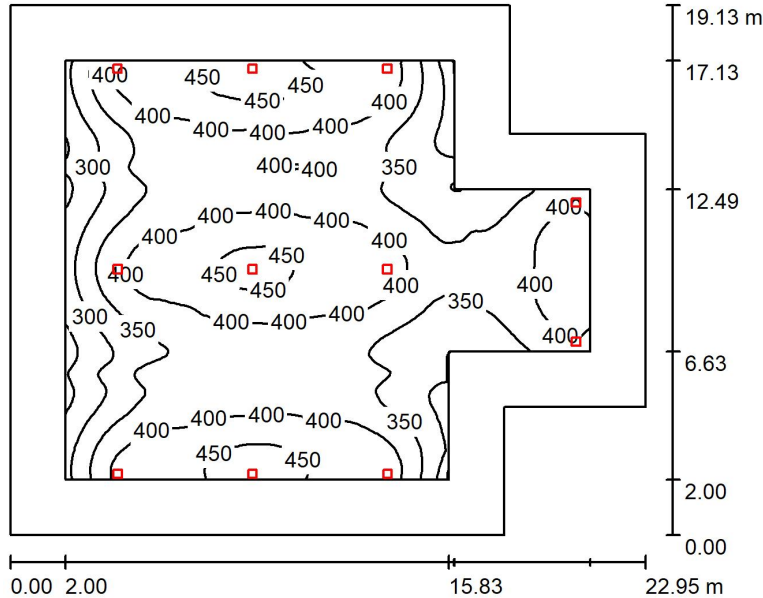


Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara			
2H	2H	25.4	26.4	25.7	26.7	26.9	25.5	26.5	25.8	26.8
	3H	25.9	26.8	26.2	27.0	27.3	26.0	26.9	26.3	27.2
	4H	26.0	26.9	26.4	27.2	27.5	26.2	27.1	26.6	27.3
	6H	26.1	26.9	26.4	27.2	27.5	26.2	27.0	26.6	27.3
	8H	26.1	26.9	26.4	27.2	27.5	26.2	27.0	26.6	27.3
	12H	26.1	26.8	26.4	27.1	27.5	26.2	26.9	26.6	27.3
4H	2H	25.5	26.4	25.8	26.7	26.9	25.6	26.5	25.9	26.7
	3H	26.1	26.9	26.5	27.2	27.5	26.2	27.0	26.6	27.3
	4H	26.4	27.1	26.8	27.4	27.8	26.6	27.2	27.0	27.6
	6H	26.6	27.1	27.0	27.5	27.9	26.7	27.3	27.1	27.6
	8H	26.6	27.1	27.0	27.5	27.9	26.7	27.2	27.2	27.6
	12H	26.6	27.0	27.0	27.5	27.9	26.7	27.2	27.2	27.6
8H	4H	26.5	27.0	27.0	27.4	27.9	26.7	27.2	27.1	27.6
	6H	26.7	27.1	27.2	27.6	28.0	26.9	27.3	27.3	27.7
	8H	26.8	27.1	27.2	27.6	28.1	26.9	27.2	27.4	27.7
	12H	26.8	27.1	27.3	27.6	28.1	26.9	27.2	27.4	27.7
12H	4H	26.5	27.0	27.0	27.4	27.8	26.6	27.1	27.1	27.5
	6H	26.7	27.1	27.2	27.5	28.0	26.8	27.2	27.3	27.7
	8H	26.8	27.1	27.3	27.5	28.1	26.9	27.2	27.4	27.7
	12H	26.8	27.1	27.3	27.5	28.1	26.9	27.2	27.4	27.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+1.0 / -1.4					+1.0 / -1.4			
S = 1.5H		+1.7 / -2.2					+1.7 / -2.2			
S = 2.0H		+3.1 / -2.6					+3.3 / -2.6			
Tabla estándar		BK02					BK02			
Sumando de corrección		8.1					8.2			
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 21000lm Flujo luminoso total										

Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

GIMNASIO / Resumen



Altura del local: 8.000 m

Valores en Lux, Escala 1:246

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	380	234	481	0.617
Suelo	44	322	108	424	0.335
Techos (20)	77	65	3.63	284	/
Paredes (8)	15	131	20	367	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 2.000 m

Lista de piezas - Luminarias

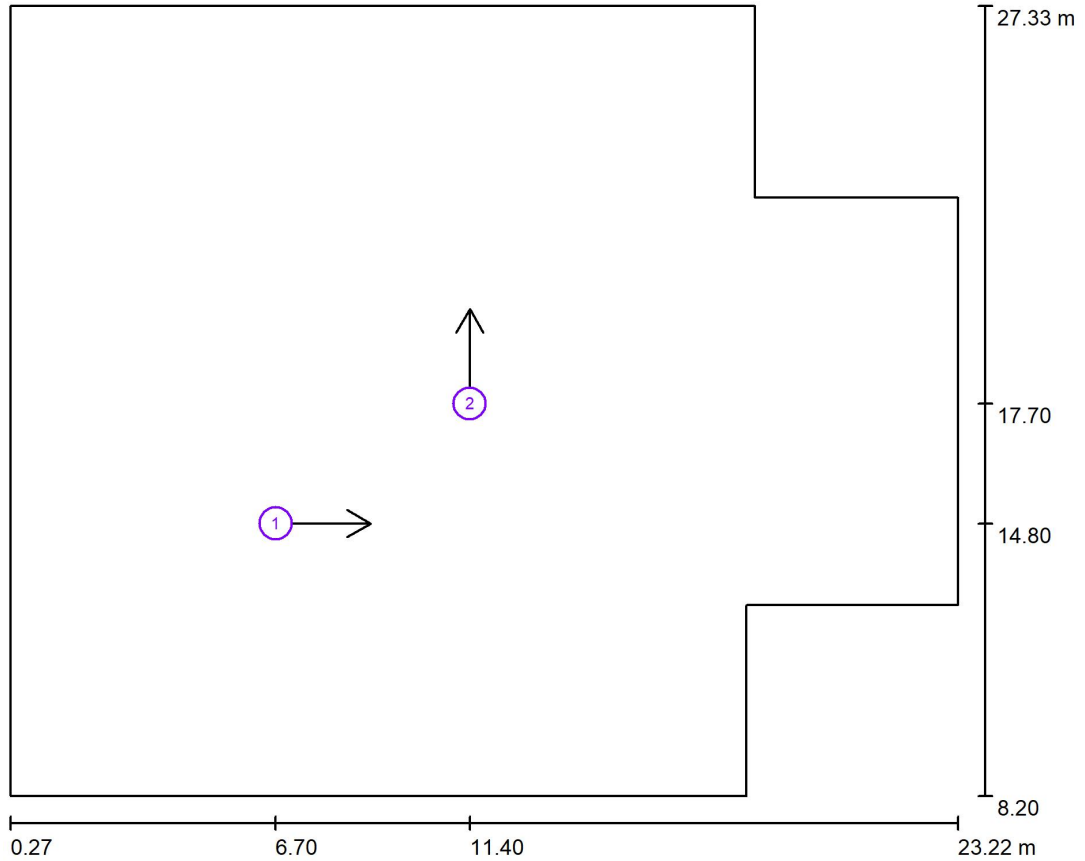
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	NORMAGRUP BKA205F BLOK Q ADOSADO 20000 EXT 5000K (1.000)	17785	21000	166.0
Total:			195640	231000	1826.0

Valor de eficiencia energética: $4.65 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 392.49 m^2)



Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

GIMNASIO / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 165

Lista de puntos de cálculo UGR

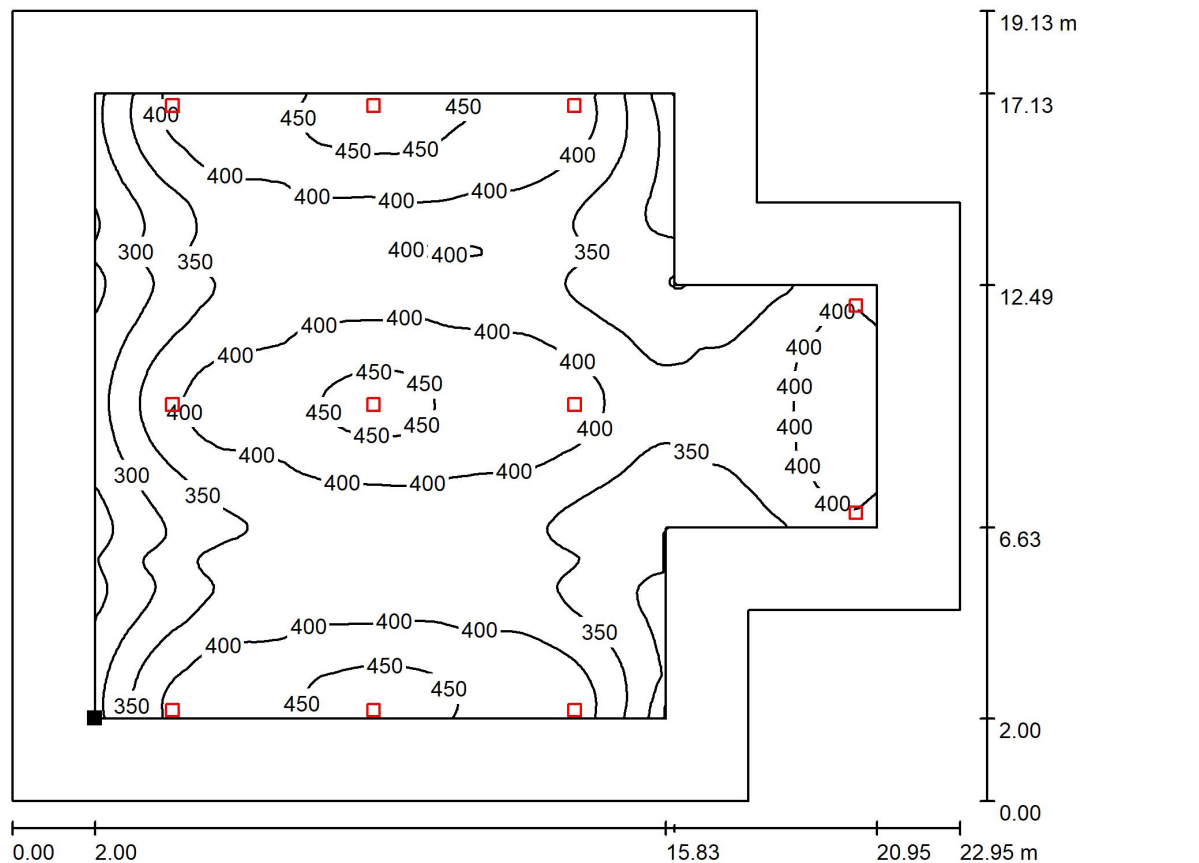
Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	6.700	14.800	1.200	0.0	22
2	Punto de cálculo UGR 1	11.400	17.700	1.200	90.0	22





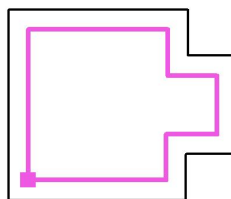
Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail navarro@zaragoza.es

GIMNASIO / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 165

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 2.000 m Zona
marginal
Punto marcado:
(2.274 m, 10.201 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
380

E_{min} [lx]
234

E_{max} [lx]
481

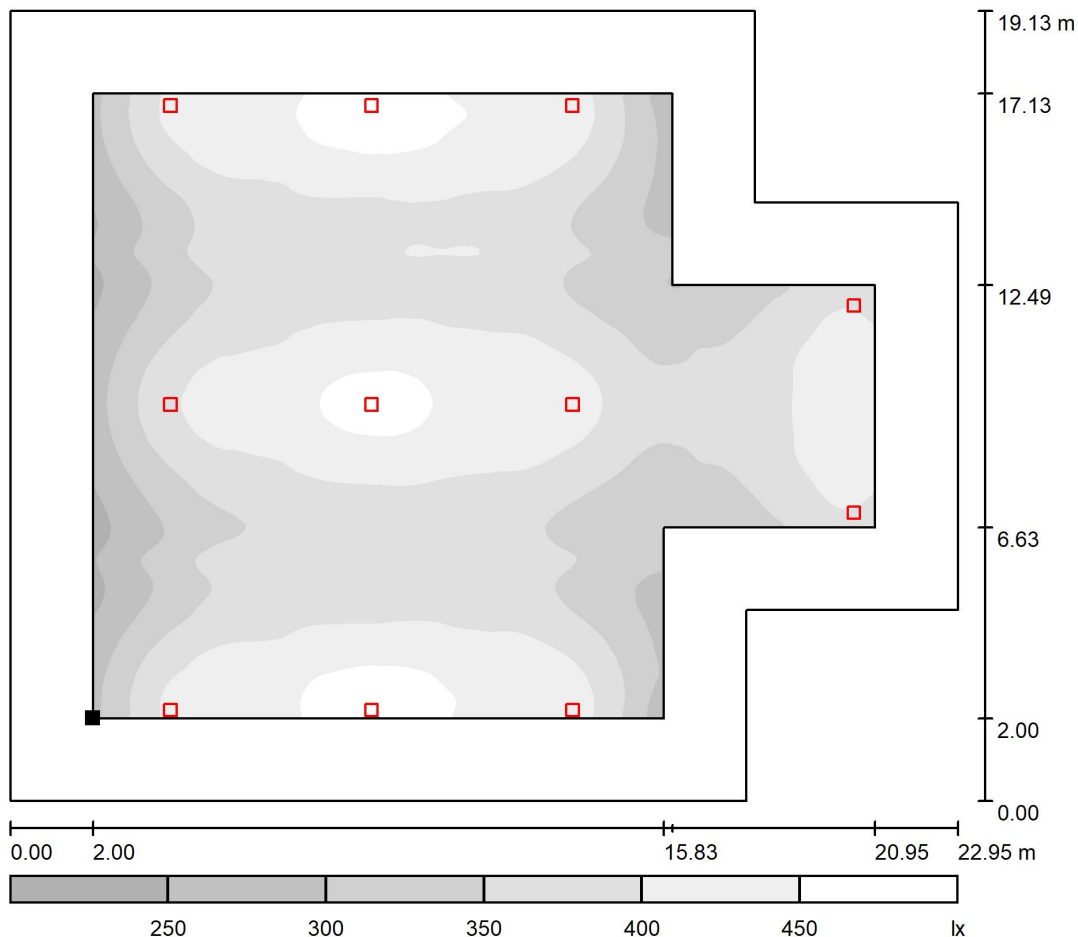
E_{min} / E_m
0.617

E_{min} / E_{max}
0.487



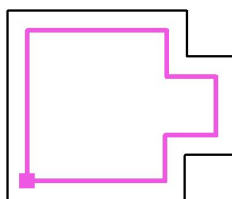
Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

GIMNASIO / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 165

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 2.000 m Zona
marginal
Punto marcado:
(2.274 m, 10.201 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
380

E_{min} [lx]
234

E_{max} [lx]
481

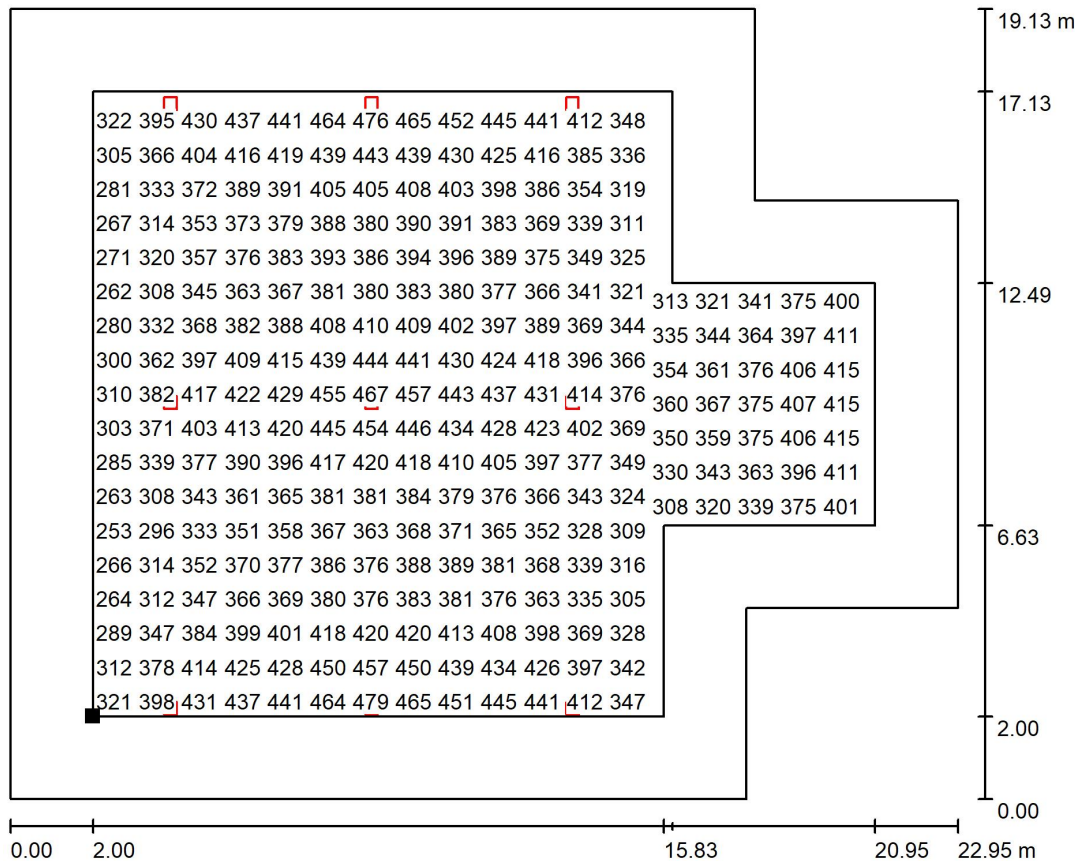
E_{min} / E_m
0.617

E_{min} / E_{max}
0.487



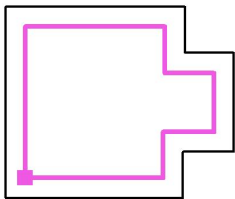
Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

GIMNASIO / Plano útil / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 2.000 m Zona
marginal
Punto marcado:
(2.274 m, 10.201 m, 0.850 m)

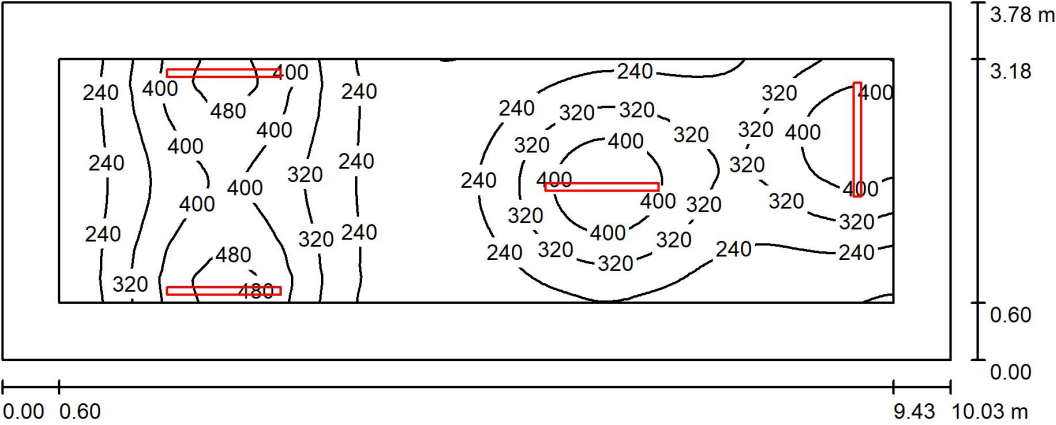


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
380	234	481	0.617	0.487

Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

VESTUARIO TIPO / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:72

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	305	153	510	0.502
Suelo	20	222	116	309	0.521
Techo	70	78	40	694	0.521
Paredes (4)	50	148	57	559	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.600 m

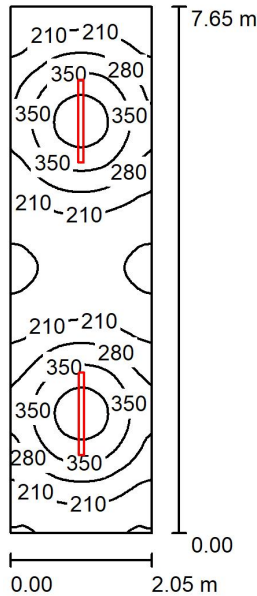
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	ZALUX S.A. TK 10171117 BSTP 1.2 40-840 ET BPC 3x1.5 (1.000)	3999	4000	32.0
Total:			15995	16000	128.0

Valor de eficiencia energética: $3.38 \text{ W/m}^2 = 1.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 37.91 m^2)

Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

PASILLO / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:99

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	262	133	456	0.506
Suelo	20	192	132	248	0.688
Techo	70	87	47	714	0.539
Paredes (4)	50	148	64	334	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	ZALUX S.A. TK 10171117 BSTP 1.2 40-840 ET BPC 3x1.5 (1.000)	3999	4000	32.0
Total:			7997	8000	64.0

Valor de eficiencia energética: $4.08 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.68 m^2)



CAMBIO DE LUMINARIAS EN PDM SALDUBA

Fecha: 28.02.2025
Proyecto elaborado por: Ricardo Navarro Carroquino

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	14218633	36 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A		19 de agosto de 2025

Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

Índice

CAMBIO DE LUMINARIAS EN PDM SALDUBA

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
NORMAGRUP BKA205F BLOK Q ADOSADO 20000 EXT 5000K	
Hoja de datos de luminarias	4
PABELLON	
Escenas de luz	
CLASE II	
Resumen	5
Observador UGR (sumario de resultados)	6
Superficies del local	
PISTA	
Isolíneas (E, perpendicular)	7
Gama de grises (E, perpendicular)	8
Gráfico de valores (E, perpendicular)	9
CLASE I	
Resumen	10
Observador UGR (sumario de resultados)	11
Superficies del local	
PISTA	
Isolíneas (E, perpendicular)	12
Gama de grises (E, perpendicular)	13
Gráfico de valores (E, perpendicular)	14

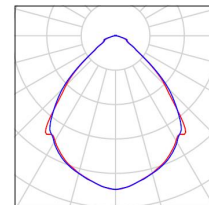


Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

CAMBIO DE LUMINARIAS EN PDM SALDUBA / Lista de luminarias

36 Pieza NORMAGRUP BKA205F BLOK Q ADOSADO
20000 EXT 5000K
Nº de artículo: BKA205F
Flujo luminoso (Luminaria): 17785 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 21000 lm
Potencia de las luminarias: 166.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 67 92 99 99 85
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.

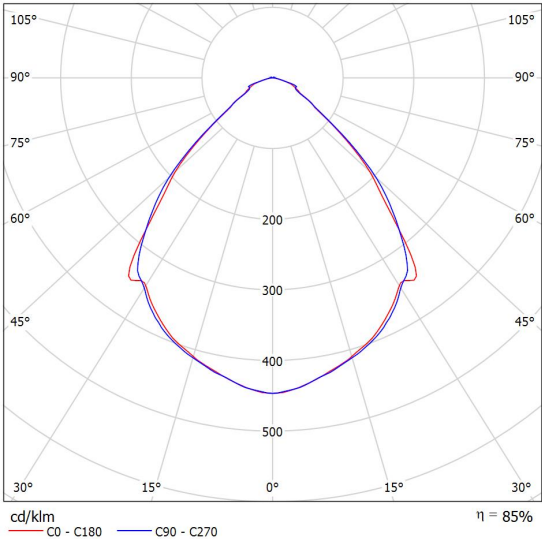


Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

NORMAGRUP BKA205F BLOK Q ADOSADO 20000 EXT 5000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



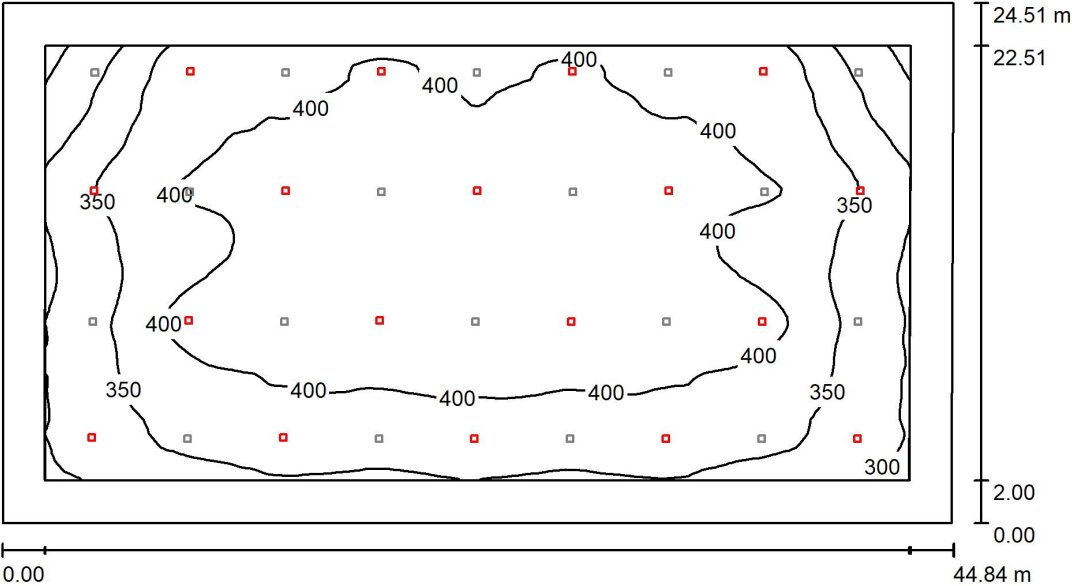
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 67 92 99 99 85

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	25.4	26.4	25.7	26.7	26.9	25.5	26.5	25.8	26.8	27.0
	3H	25.9	26.8	26.2	27.0	27.3	26.0	26.9	26.3	27.2	27.4
	4H	26.0	26.9	26.4	27.2	27.5	26.2	27.1	26.6	27.3	27.6
	6H	26.1	26.9	26.4	27.2	27.5	26.2	27.0	26.6	27.3	27.7
	8H	26.1	26.9	26.4	27.2	27.5	26.2	27.0	26.6	27.3	27.6
	12H	26.1	26.8	26.4	27.1	27.5	26.2	26.9	26.6	27.3	27.6
4H	2H	25.5	26.4	25.8	26.7	26.9	25.6	26.5	25.9	26.7	27.0
	3H	26.1	26.9	26.5	27.2	27.5	26.2	27.0	26.6	27.3	27.6
	4H	26.4	27.1	26.8	27.4	27.8	26.6	27.2	27.0	27.6	27.9
	6H	26.6	27.1	27.0	27.5	27.9	26.7	27.3	27.1	27.6	28.0
	8H	26.6	27.1	27.0	27.5	27.9	26.7	27.2	27.2	27.6	28.0
	12H	26.6	27.0	27.0	27.5	27.9	26.7	27.2	27.2	27.6	28.0
8H	4H	26.5	27.0	27.0	27.4	27.9	26.7	27.2	27.1	27.6	28.0
	6H	26.7	27.1	27.2	27.6	28.0	26.9	27.3	27.3	27.7	28.1
	8H	26.8	27.1	27.2	27.6	28.1	26.9	27.2	27.4	27.7	28.2
	12H	26.8	27.1	27.3	27.6	28.1	26.9	27.2	27.4	27.7	28.2
	4H	26.5	27.0	27.0	27.4	27.8	26.6	27.1	27.1	27.5	27.9
	6H	26.7	27.1	27.2	27.5	28.0	26.8	27.2	27.3	27.7	28.1
8H	26.8	27.1	27.3	27.5	28.1	26.9	27.2	27.4	27.7	28.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.0 / -1.4					+1.0 / -1.4				
S = 1.5H		+1.7 / -2.2					+1.7 / -2.2				
S = 2.0H		+3.1 / -2.6					+3.3 / -2.6				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		8.1					8.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 21000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

PABELLON / CLASE II / Resumen



Altura del local: 9.500 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:321

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	382	233	440	0.611
Suelo	40	354	192	434	0.542
Techo	77	190	139	383	0.733
Paredes (4)	77	219	143	346	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 2.000 m

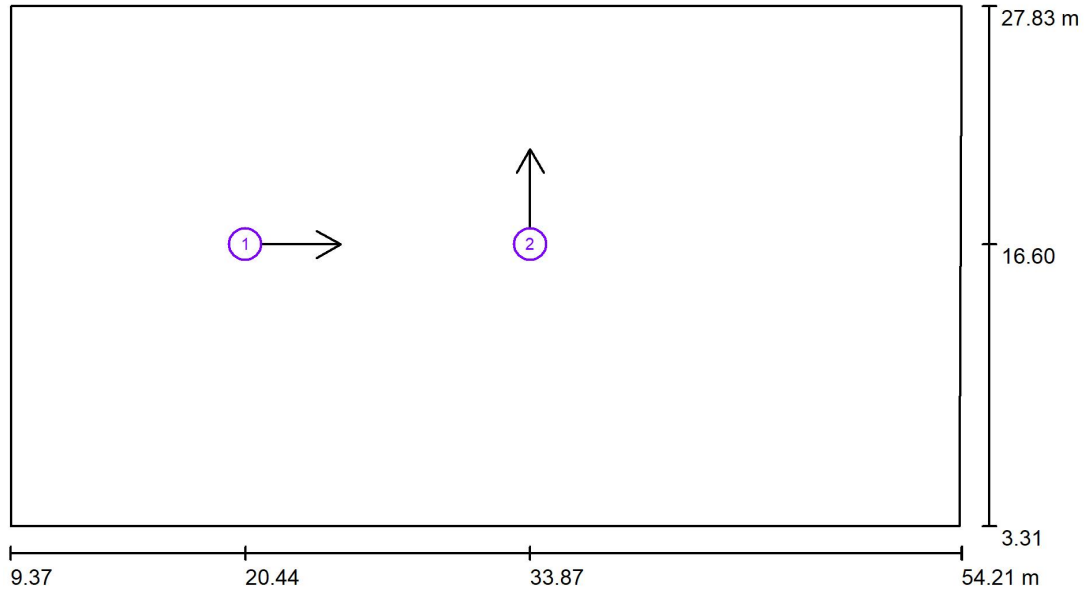
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	NORMAGRUP BKA205F BLOK Q ADOSADO 20000 EXT 5000K (1.000)	17785	21000	166.0
Total:			320138	378000	2988.0

Valor de eficiencia energética: $2.72 \text{ W/m}^2 = 0.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1097.31 m^2)

Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

PABELLON / CLASE II / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 321

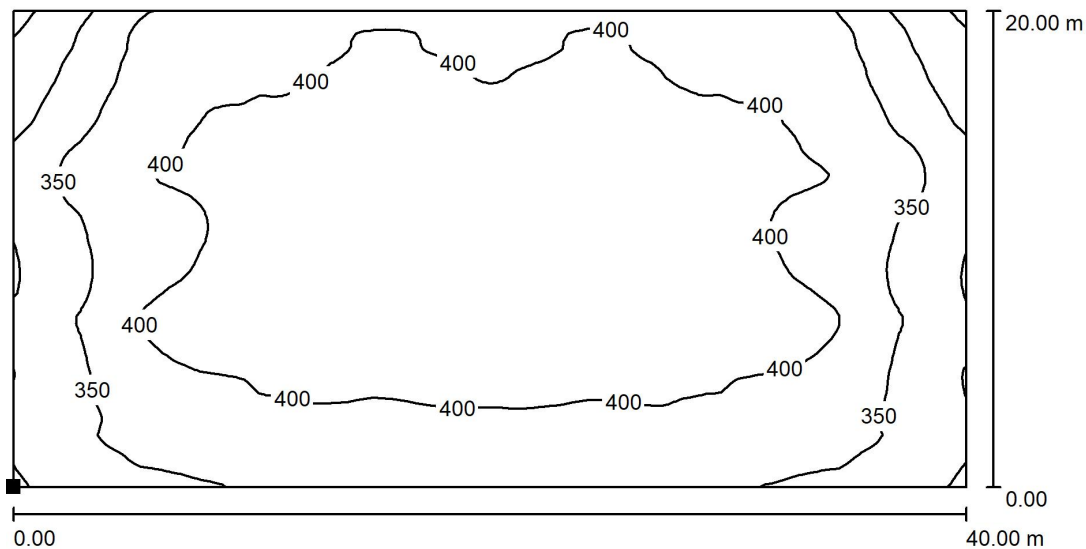
Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	20.440	16.600	1.200	0.0	22
2	Punto de cálculo UGR 1	33.870	16.600	1.200	90.0	19



Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail navarro@zaragoza.es

PABELLON / CLASE II / PISTA / Isolíneas (E, perpendicular)

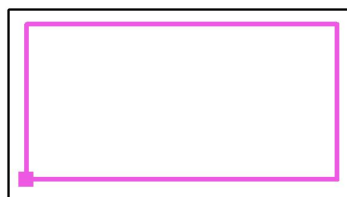


Valores en Lux, Escala 1 : 286

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(11.683 m, 5.950 m, 0.850 m)



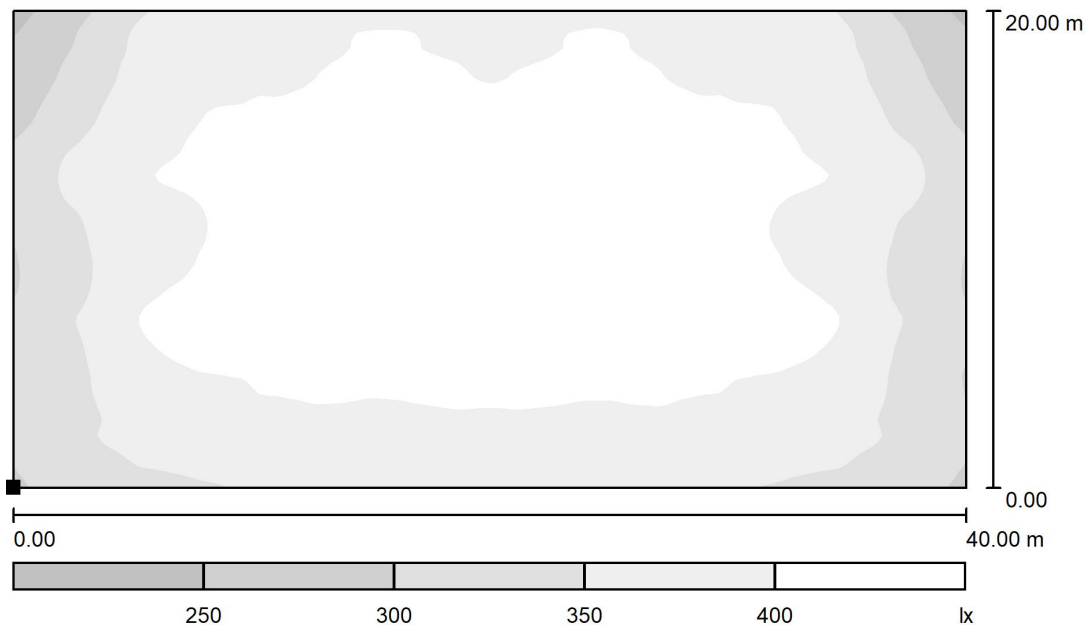
Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
385	237	440	0.615	0.539



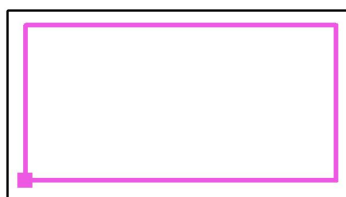
Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

PABELLON / CLASE II / PISTA / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 286

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(11.683 m, 5.950 m, 0.850 m)



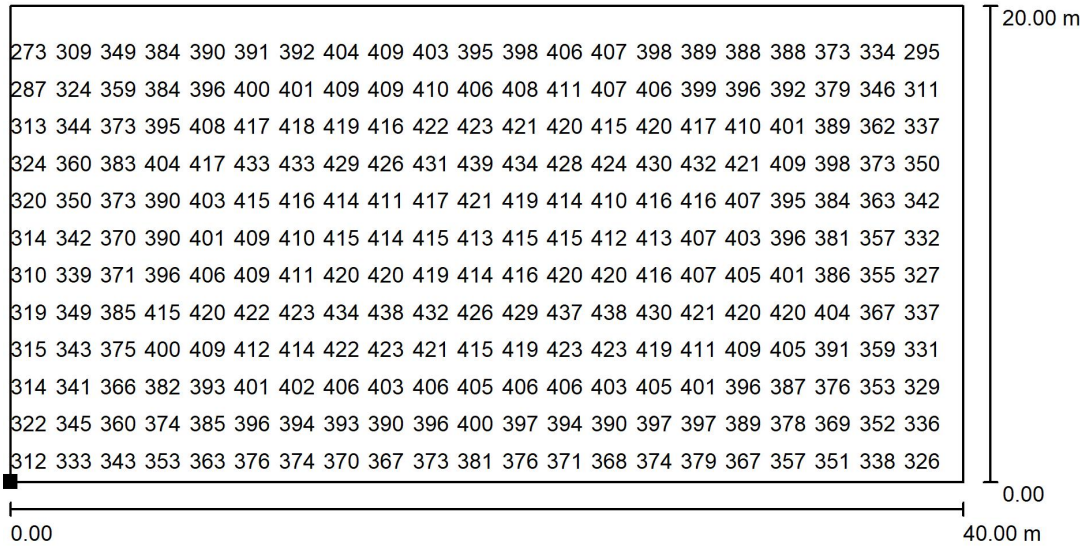
Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
385	237	440	0.615	0.539



Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

PABELLON / CLASE II / PISTA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(11.683 m, 5.950 m, 0.850 m)

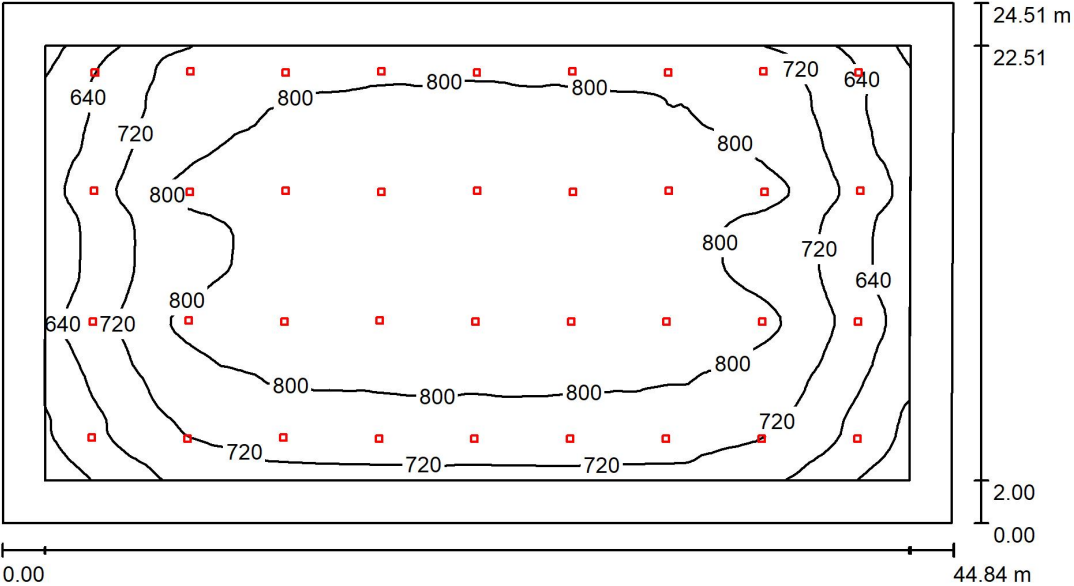


Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
385	237	440	0.615	0.539

Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

PABELLON / CLASE I / Resumen



Altura del local: 9.500 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:321

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	763	505	870	0.662
Suelo	40	708	412	858	0.582
Techo	77	379	288	600	0.761
Paredes (4)	77	438	295	690	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 2.000 m

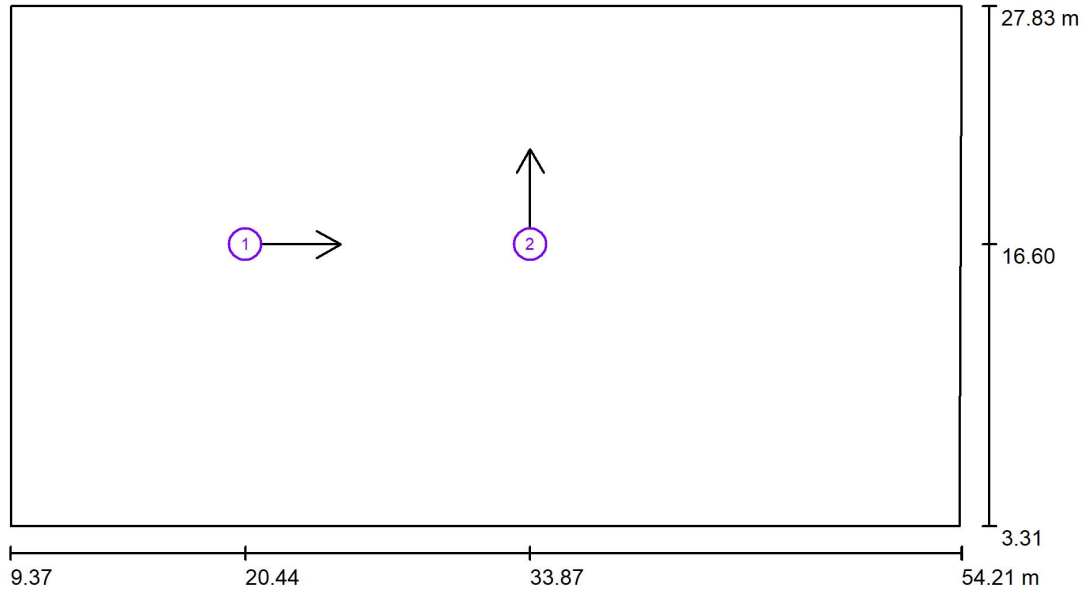
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	36	NORMAGRUP BKA205F BLOK Q ADOSADO 20000 EXT 5000K (1.000)	17785	21000	166.0
Total:			640276	756000	5976.0

Valor de eficiencia energética: $5.45 \text{ W/m}^2 = 0.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1097.31 m^2)

Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

PABELLON / CLASE I / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 321

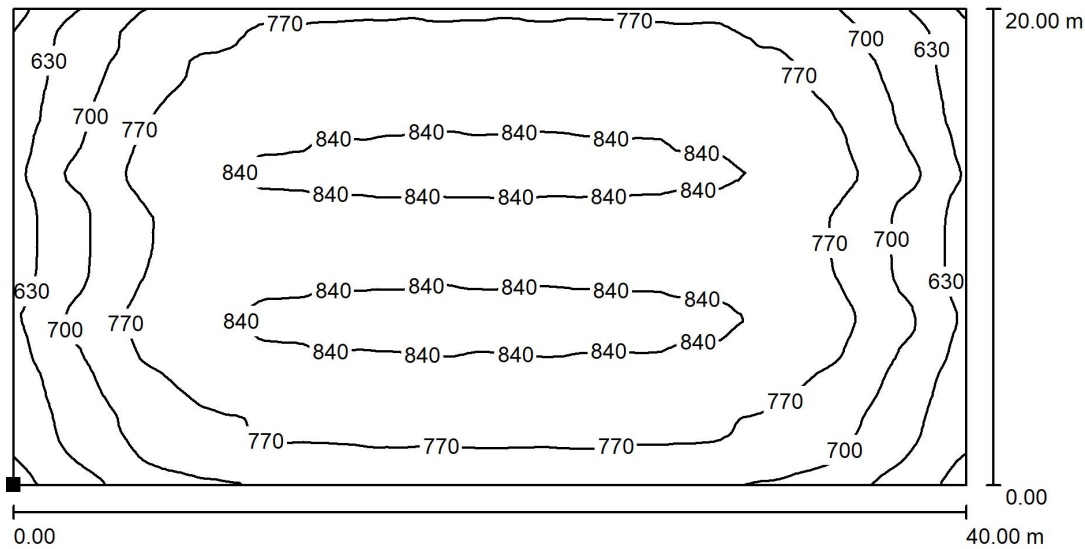
Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	20.440	16.600	1.200	0.0	22
2	Punto de cálculo UGR 1	33.870	16.600	1.200	90.0	19



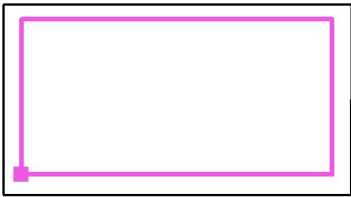
Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail navarro@zaragoza.es

PABELLON / CLASE I / PISTA / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(11.683 m, 5.950 m, 0.850 m)



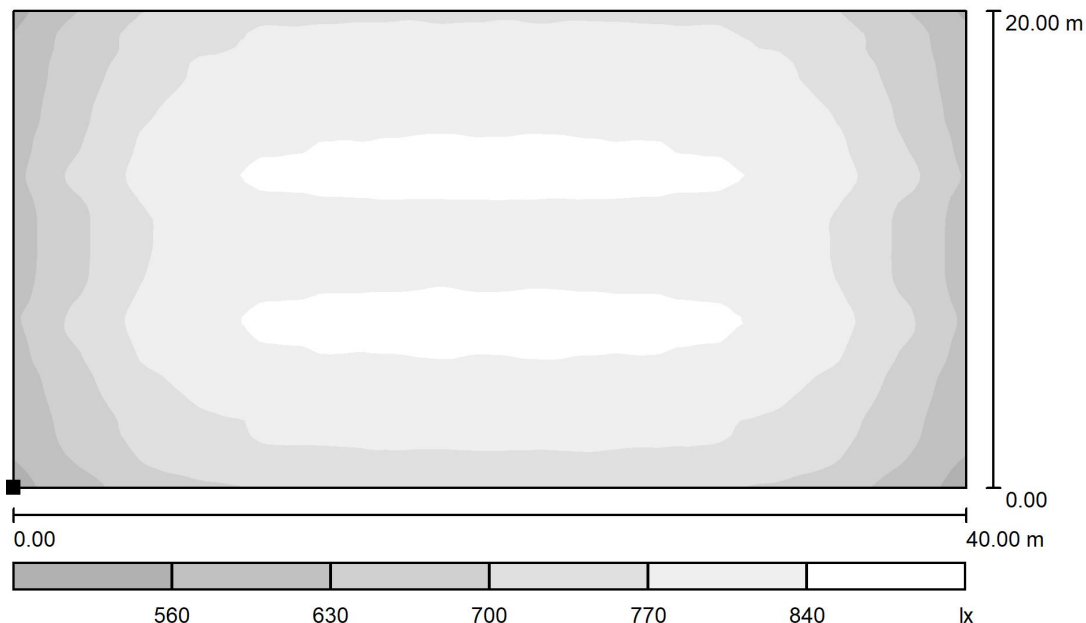
Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
770	536	870	0.696	0.617



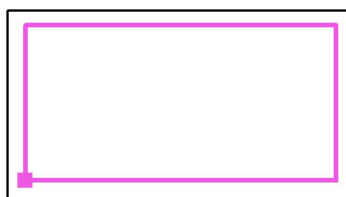
Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail rnavarro@zaragoza.es

PABELLON / CLASE I / PISTA / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 286

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(11.683 m, 5.950 m, 0.850 m)



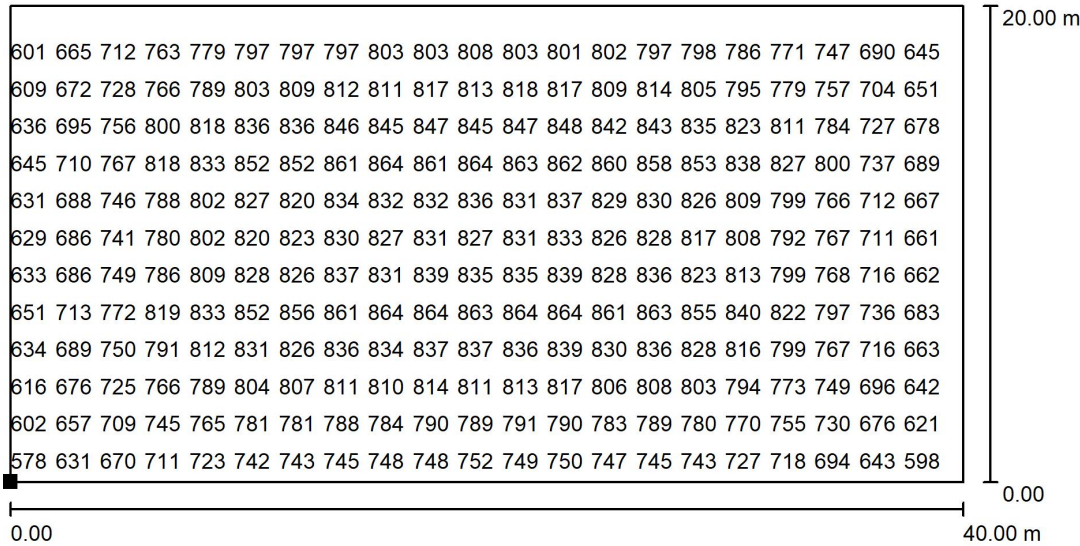
Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
770	536	870	0.696	0.617



Proyecto elaborado por Ricardo Navarro Carroquino
Teléfono 976721945
Fax
e-Mail navarro@zaragoza.es

PABELLON / CLASE I / PISTA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Valores en Lux, Escala 1 : 286

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(11.683 m, 5.950 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
770

E_{min} [lx]
536

E_{max} [lx]
870

E_{min} / E_m
0.696

E_{min} / E_{max}
0.617



ANEJO II.3- AHORRO ENERGÉTICO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	14218633	50 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A		19 de agosto de 2025



Para calcular ese ahorro, tenemos que hacer el cálculo del gasto en la situación actual y en la situación tras el cambio de luminarias, teniendo en cuenta el número de reposiciones, mantenimiento y en diferencia de gasto.

COSTE POR CONSUMO

ILUMINACION HALOGENO		ILUMINACION LED	
Nº LÁMPARAS ACTUAL 1	83 Ud	Nº FOCOS LEDS 1	47 Ud
CONSUMO LAMP. ACTUAL 1	400 W/Ud	CONSUMO FOCOS LED 1	154 W/Ud
N.º PANTALLAS ACTUAL 2	31 Ud	N.º PANTALLAS LED 2	31 Ud
CONSUMO PANTALLAS ACTUAL 1	2x56 W/Ud	CONSUMO PANTALLAS LED	44 W/Ud

TOTAL CONSUMO ACTUAL 36.672 W

TOTAL CONSUMO NUEVO 8.602 W

HORAS ENCENDIDO AL DIA 14 h

HORAS ENCENDIDO AL AÑO (300d) 4200 h

PRECIO Kwh = 0,25 € (PRECIO MEDIO 2023)

CONSUMO ACTUAL 154.022 kWh
GASTO ANUAL ACTUAL 38.505 €

CONSUMO LED 36.128 kWh
GASTO ANUAL LED 9.032 €

AHORRO ANUAL kWh 117.894 kWh

AHORRO ANUAL € 29.473 €



COSTE POR MANTENIMIENTO

ILUMINACION HALOGENO		ILUMINACION LED	
DURABILIDAD HALOGENO	4.000 h	DURABILIDAD LED	40.000 h
SUSTITUCIONES EN 10 AÑOS	10	SUSTITUCIONES EN 10 AÑOS	1

Nº LUMINARIAS	47	Nº LUMINARIAS 1	47
COSTE SUSTITUCION UNITARIO (bombilla + medios elevación)	100 €	COSTE SUSTITUCION UNITARIO 1	487,37 €
COSTE ANUAL HALOGENO	4.700 €	COSTE ANUAL LED (*)	2.288 €

(*) El coste se realiza considerando únicamente los proyectores al ser mas representativo.

AHORRO ANUAL

POR CONSUMO	29.473 €
POR MANTENIMEINTO	2.412 €

AHORRO ANUAL	31.885 €
--------------	----------

PERIODO AMORTIZACION

AHORRO ANUAL	31.885 €
PEC	34.587 €

PERIODO AMORTIZACION	1,0 año
----------------------	---------



EMISIONES CO2

FACTOR EMISION CO2	0,331 kg CO2/kWh
--------------------	------------------

EMISION ACTUAL	50.981 kg CO2	EMISION REFORMA	11.985 kg CO2
----------------	---------------	-----------------	---------------

REDUCCION EMISION	38.996 kg CO2
-------------------	---------------

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Jefe de SECCION DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El Ingeniero Técnico Industrial

Firmado por NAVARRO CARROQUINO
RICARDO - DNI 25179908Z el día 13/03/2025
con un certificado emitido por AC Sector Público

Fdo: Ricardo Navarro Carroquino



III. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

(Se adjunta en documento aparte
redactado y suscrito por INGENIERÍA Y GESTIÓN ARAGÓN, S.L.)



IV. PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	ID FIRMA	14218633	PÁGINA	55 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				19 de agosto de 2025	



PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

- 1.- OBJETO DE ESTE DOCUMENTO
- 2.- CONDICIONES FACULTATIVAS
- 3.- CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES A EMPLEAR
- 4.- NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.
- 5.- INSTALACIONES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA INSTALACIÓN.



PLIEGO DE CONDICIONES

1.- OBJETO DE ESTE DOCUMENTO

Artículo 1.1.

El presente pliego de Condiciones Técnicas, reúne todas las Normas Básicas a seguir para la realización de las obras e instalaciones de que es objeto el presente Proyecto Técnico.

Artículo 1.2

Las presentes condiciones técnicas, serán de obligada observación por el Contratista, al que se le adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base, para la adjudicación. El contratista estará correctamente legalizado estando en posesión del pertinente permiso de la autoridad competente, (carné de instalador).

2.- CONDICIONES FACULTATIVAS

Artículo 2.1.

La dirección facultativa estará compuesta por el Ingeniero Director de las obras.

Artículo 2.2.

Además de todas las facultades y atribuciones recogidas en los diversos artículos de este Pliego de Condiciones, es misión específica de la Dirección Facultativa, la dirección y vigilancia de los trabajos que en la obra se realicen con autoridad técnica y legal indiscutible, incluso en todo lo no previsto en este Pliego de Condiciones, o en las condiciones particulares.

Artículo 2.3.

El Director de Obra, tendrá la suprema autoridad, en todo lo concerniente a los aspectos técnicos y legales, sobre las personas y cosas situadas en la instalación o relacionadas con los trabajos que en ella se pudieran realizar, pudiendo incluso, con causa justificada, recusar al instalador si considera que adoptar esta solución es útil y necesaria para la debida marcha de los trabajos.



Artículo 2.4.

Las reclamaciones que el Instalador quiera hacer contra las órdenes dimanadas del Director de la Obra, solo podrá presentarlas, a través del mismo, ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Capítulos correspondientes del presente Pliego de Condiciones.

Contra disposiciones de Orden Técnico o Facultativo del Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Instalador salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al citado Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligado para este tipo de reclamaciones.

Artículo 2.5.

Medidas de Seguridad: El Instalador estará obligado a observar todas las medidas de seguridad exigidas en la Legislación vigente y las adicionales que pudieran ordenar la Dirección Facultativa y por todo el tiempo necesario. El Instalador no podrá devengar ninguna cantidad por las medidas de seguridad que se vea obligado a adoptar, incluso las excepcionales, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos para cubrir debidamente todas las medidas necesarias.

Artículo 2.6.

Accidentes de trabajo: El Instalador o Contratista será el único responsable de los accidentes ocurridos a los operarios, con motivo de las obras, sin que en ningún caso y por ningún concepto, pueda quedar afectada la propiedad por responsabilidades en cualquier precio.

El Contratista responderá del incumplimiento de las medidas de seguridad que debiera observar y la negligencia de una persona que pudiera producir accidentes, bien a personas que estén en la Obra o a personas ajenas a ella.

La responsabilidad del Instalador se extenderá a los accidentes producidos por los subcontratistas o proveedores, siendo él el único responsable ante la Dirección Facultativa y la Propiedad, sin perjuicios de que él pueda proceder contra ellos de la manera prevista en unos contratos particulares y de acuerdo con la Legislación vigente.

No obstante, la demora en el fallo de un litigio con los subcontratistas o proveedores no podrá ser excusa para el retraso del cumplimiento de las responsabilidades ante los afectados. Será preceptivo que una copia del presente Artículo figure en el Tablón de Anuncios de la Obra, durante el transcurso de la misma, debiendo quedar firmado por el Director de la Obra.



Artículo 2.7.

Seguros del Personal: El Contratista o Instalador deberá asegurar a todos los empleados de acuerdo con la Legislación vigente, contra el riesgo de accidentes de trabajo, enfermedad y cuantos otros puedan exigírsele.

3.- CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES A EMPLEAR

Artículo 3.1.

Todos los materiales a emplear en la presente Instalación, serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de índole Técnica prevista en el Reglamento de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias, así como las impuestas por la Compañía suministradora de la energía eléctrica. Serán también de aplicación la Normativa vigente en cuanto a Reglamento de Líneas Aéreas de A.T., Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Servidumbre en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como los demás concretados en la memoria del presente proyecto.

Artículo 3.2.

Todos los materiales a que este Capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas por cuenta del Instalador, que se crean necesarios, para acreditar su calidad.

Artículo 3.3.

Los materiales no consignados en Proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 3.4.

Características de los materiales a emplear:

CONDUCTORES ELÉCTRICOS: Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV. Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R. Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.



CONDUCTORES DE NEUTRO: La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica. Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases. Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN : Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio. Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción. Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES: Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

TUBOS PROTECTORES: Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos. Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.



3.5.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

3.5.1.- COLOCACIÓN DE TUBOS

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales:

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme 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. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

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 empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

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 el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial:



Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm. aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados:

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm. de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "Tes." apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm., como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Tubos en montaje al aire:

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.



Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

3.5.2.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

3.5.3.- APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

3.5.4.- APARATOS DE PROTECCIÓN

Protección contra sobreintensidades:



Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación:

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas:

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.



Protección contra cortocircuitos:

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición:

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables:

Pequeños interruptores automáticos (PIA):

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados. Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.



Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles:

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998. Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.



Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual:

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección:

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuado. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico:

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

40



En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos:

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s. Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra. Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.



Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq V_c / I_s$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

3.5.5.- RED EQUIPOTENCIAL

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc.

El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férricos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITCBT-para los conductores de protección.

3.5.6.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas:

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores:



Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección.

No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión.

Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra:

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra Seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.



3.6.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

3.6.1.- COMPROBACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

3.6.2.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

3.6.3.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.



3.6.4.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

3.6.5.- LIBRO DE ÓRDENES

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

4.- NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Artículo 4.1.

Replanteo: Como actividad previa a cualquier otra de la Instalación, por la Dirección de la misma se procederá, en presencia del Instalador, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación aclarando en ella todos los puntos que el Instalador no encontrara claros en el proyecto.

Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto, a juicio del Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se darán comienzo a las mismas, empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras.

Artículo 4.2.

Condiciones generales de ejecución: Todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto, se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas, de acuerdo con las condiciones establecidas en los Reglamentos pertinentes (ver Apdo. de Normativa en el presente proyecto), y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al Contratista el bajo precio de realización, para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Artículo 4.3.

Se tendrán presentes las disposiciones e instrucciones de tipo particular referentes a determinadas actividades, que serán de obligado cumplimiento, tales como el ya citado Pliego de Condiciones.



Artículo 4.4.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, el Instalador tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces fuese necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnizaciones de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda influir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la Instalación.

Artículo 4.5.

Obligaciones exigibles al Contratista durante la ejecución de la Obra:

Marcha de los Trabajos para la ejecución del programa de desarrollo de la Obra previsto:

El contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcional a la extensión de los trabajos y clase de estos, que estén ejecutándose, de acuerdo siempre con el propietario y la Dirección Facultativa.

Personal: Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la Instalación. Ajustándose en lo posible a la planificación económica de la obra prevista en el Proyecto.

El Instalador (autorizado) permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos y planos o comunicaciones que se le dirijan.

Cualquier modificación en la ejecución de unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y autorizada con carácter previo a su ejecución por el Director Facultativo.

En caso de no obtener esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en Proyecto.



5.- INSTALACIONES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA INSTALACIÓN

Artículo 5.1.

Se deja a criterio de la Contrata las instalaciones que estime necesarias para el mejor desarrollo y ejecución de la obra.

Artículo 5.2.

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en vigencia.

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Jefe de SECCION DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El Ingeniero Técnico Industrial

Firmado por NAVARRO CARROQUINO
RICARDO - DNI 25179908Z el día
13/03/2025 con un certificado emitido por
AC Sector Público

Fdo: Ricardo Navarro Carroquino



V. GESTION DE RESIDUOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	14218633	75 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A		19 de agosto de 2025



PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN ARTICULO 4 DEL DECRETO 105/2008

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el Decreto 105/2008, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1.- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002) y estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³)
- 2- Medidas de prevención de residuos de obra
- 3- Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados
- 4- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”
- 5- Medidas para la separación de los residuos en obra
- 6- Plano almacenamiento de residuos
- 7- Valorización del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs
- 8- Pliego de condiciones
- 9- Conclusión



1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (SEGÚN OMAM/304/2002) Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ (EN Tn y m3)

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Se estima la cantidad de cada tipo de residuo en pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.

2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

- Fomento por parte del constructor y promotor de la obra de buenas prácticas en el desarrollo de la actividad generadora de residuos, fomentando un incremento de la separación en origen.
- Impulso para implantar medidas destinadas a la reducción de envases y embalajes de materiales de construcción.

3.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

OPERACIÓN PREVISTA

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado o recogidos por gestor autorizado.
	Otros



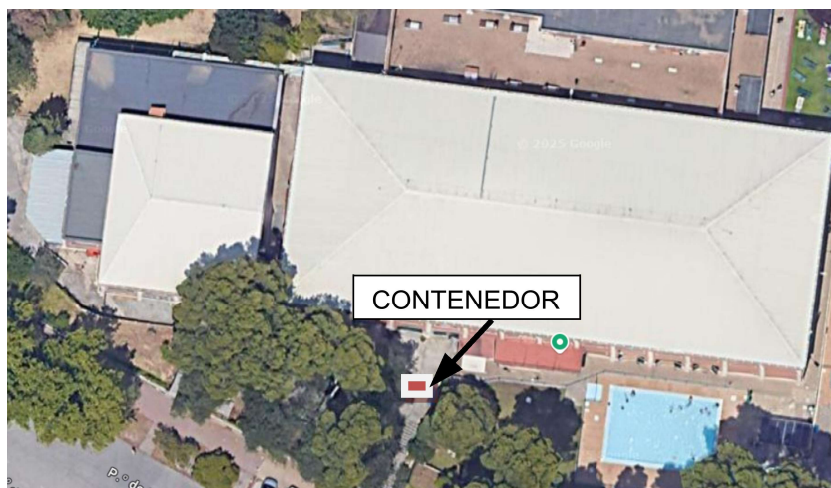
4.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Aragón para la gestión de residuos no peligrosos.

5.- MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Dado el pequeño volumen de residuos generado, inferiores a los indicados en el punto artículo 5.5 de Real Decreto, los residuos generados se depositarán en contenedor que será suministrado y recogido por gestor autorizado.

6.- PLANO ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS





CODIGO LER	RESIDUO	Tn d V (m3)			TRATAMIENTO	DESTINO	PRECIO GESTION	
		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Volumen de residuos			euro/m3	COSTE euros
RCD: Naturaleza no pétreas								
0,11								
1. Asfalto								
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	0	1,3	0,00	RECICLADO	PLANTA RCDS	7,08	0,00
2. Madera								
17 02 01	Madera	0,1	0,6	0,17	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	2,24
3. Metales								
17 04 01	Cobre, bronce, latón	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 02	Aluminio	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 03	Plomo	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 04	Zinc	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 05	Hierro y Acero	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 06	Estaño	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 06	Metales mezclados	0	1,5	0,00	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,05	1,5	0,03	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO		
4. Papel								
20 01 01	Papel	0,01	0,9	0,01	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,15
5. Plástico								
17 02 03	Plástico	0,01	0,9	0,01	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	23,48	0,26
6. Vidrio								
17 02 02	Vidrio	0,01	1,5	0,01	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	13,42	0,09
7. Yeso								
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	0,3	1,5	0,20	RECICLADO	GESTOR NO PELIGROSO	15,79	3,16



CODIGO LER	RESIDUO	Tn Toneladas de cada tipo de	d Densidad tipo (entre 1,5 y	V (m3) Volumen de residuos	TRATAMIENTO	DESTINO	PRECIO GESTION euro/m3	COSTE euros
RCD: Naturaleza pétreo		0,00						
1. Hormigón								
17 01 01	Hormigón	0	1,5	0,00	RECICLADO	PLANTA RCDS	7,08	0,00
2. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos								
17 01 02	Ladrillos	0	1,5	0,00	RECICLADO	PLANTA RCDS	7,08	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0	1,5	0,00	RECICLADO	PLANTA RCDS	7,08	0,00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	0	1,5	0,00	RECICLADO	PLANTA RCDS	7,08	0,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		4,32						
1. Basuras								
20 02 01	Residuos biodegradables	0,02	0,9	0,02	VERTEDERO	PLANTA RSU	13,42	0,30
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	0,02	0,9	0,02	VERTEDERO	PLANTA RSU	13,42	0,30
2. Potencialmente peligrosos y otros								
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	0	0,5	0,00	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	0,00
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,)	0	0,5	0,00	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	2	0,5	4,00	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	533,08
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	0	0,5	0,00	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	0,00
16 06 03	Pilas botón	0	0,5	0,00	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	0,00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	0,04	0,5	0,08	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	10,66
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	0,1	0,5	0,20	RECICLADO	GESTOR PELIGROSO	133,27	26,65

El presupuesto de la gestión de los RCD's asciende a la cantidad de 487,08 euros

8.- PLIEGO DE CONDICIONES

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según D 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones, de la Consejería de Medio Ambiente que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Aragón.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.



Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutar-la como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.



- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.
- En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.



9.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Jefe de SECCION DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El Ingeniero Técnico Industrial

Firmado por NAVARRO CARROQUINO
RICARDO - DNI 25179908Z el día
13/03/2025 con un certificado emitido por AC
Sector Público

Fdo: Ricardo Navarro Carroquino

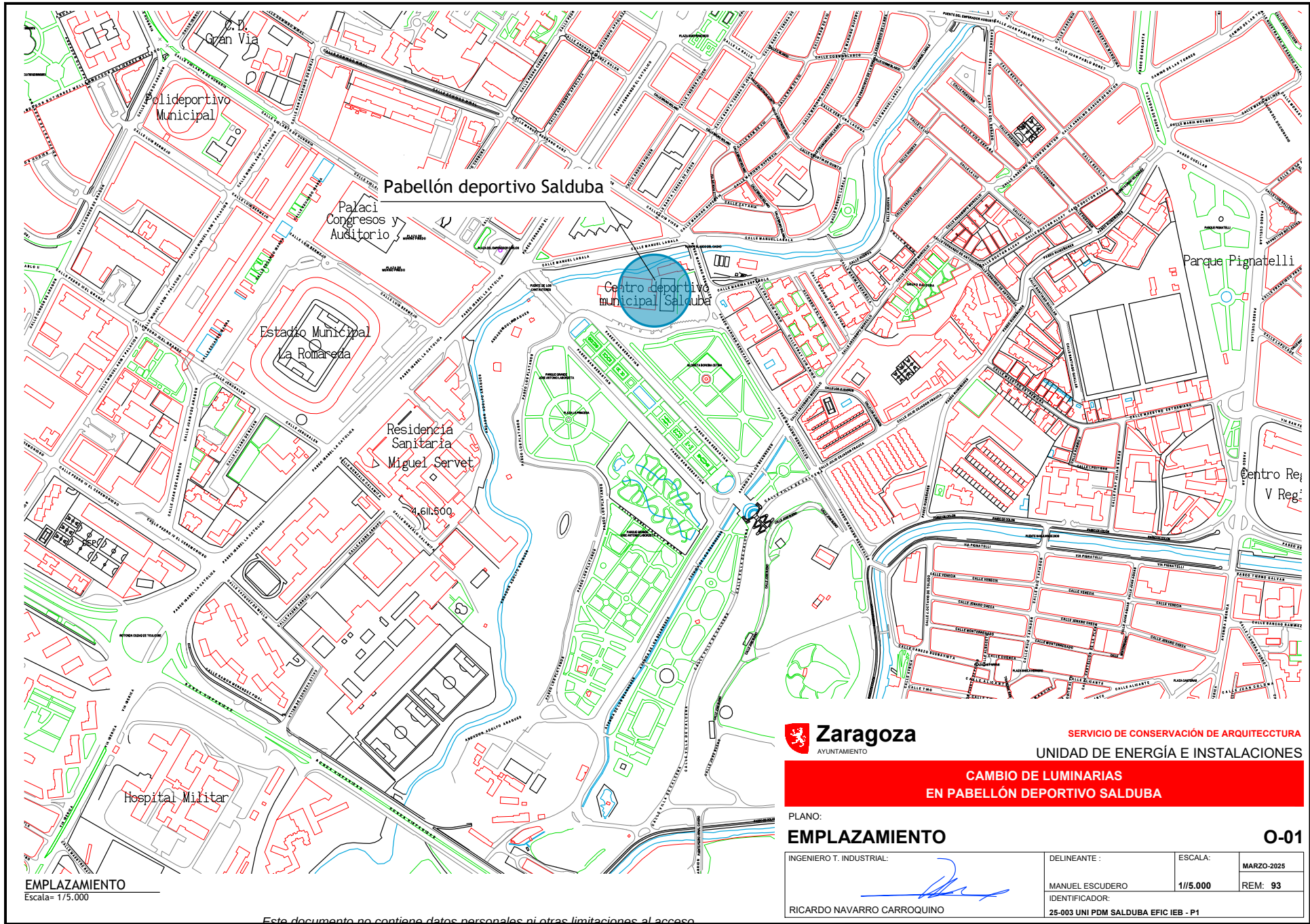


VI. PLANOS

1.- EMPLAZAMIENTO

2.- LUMINARIAS – ESTADO ACTUAL

3.- LUMINARIAS – ESTADO REFORMADO



EMPLAZAMIENTO
Escala= 1/5.000

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

CAMBIO DE LUMINARIAS
EN PABELLÓN DEPORTIVO SALDUBA

PLANO:

EMPLAZAMIENTO

O-01

INGENIERO T. INDUSTRIAL:

RICARDO NAVARRO CARROQUINO

DELINEANTE:

MANUEL ESCUDERO

IDENTIFICADOR:

25-003 UNI PDM SALDUBA EFIC IEB - P1

ESCALA:

1/5.000

MARZO-2025

REM: 93

DOCUMENTO

4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf

ID FIRMA

14218633

PÁGINA

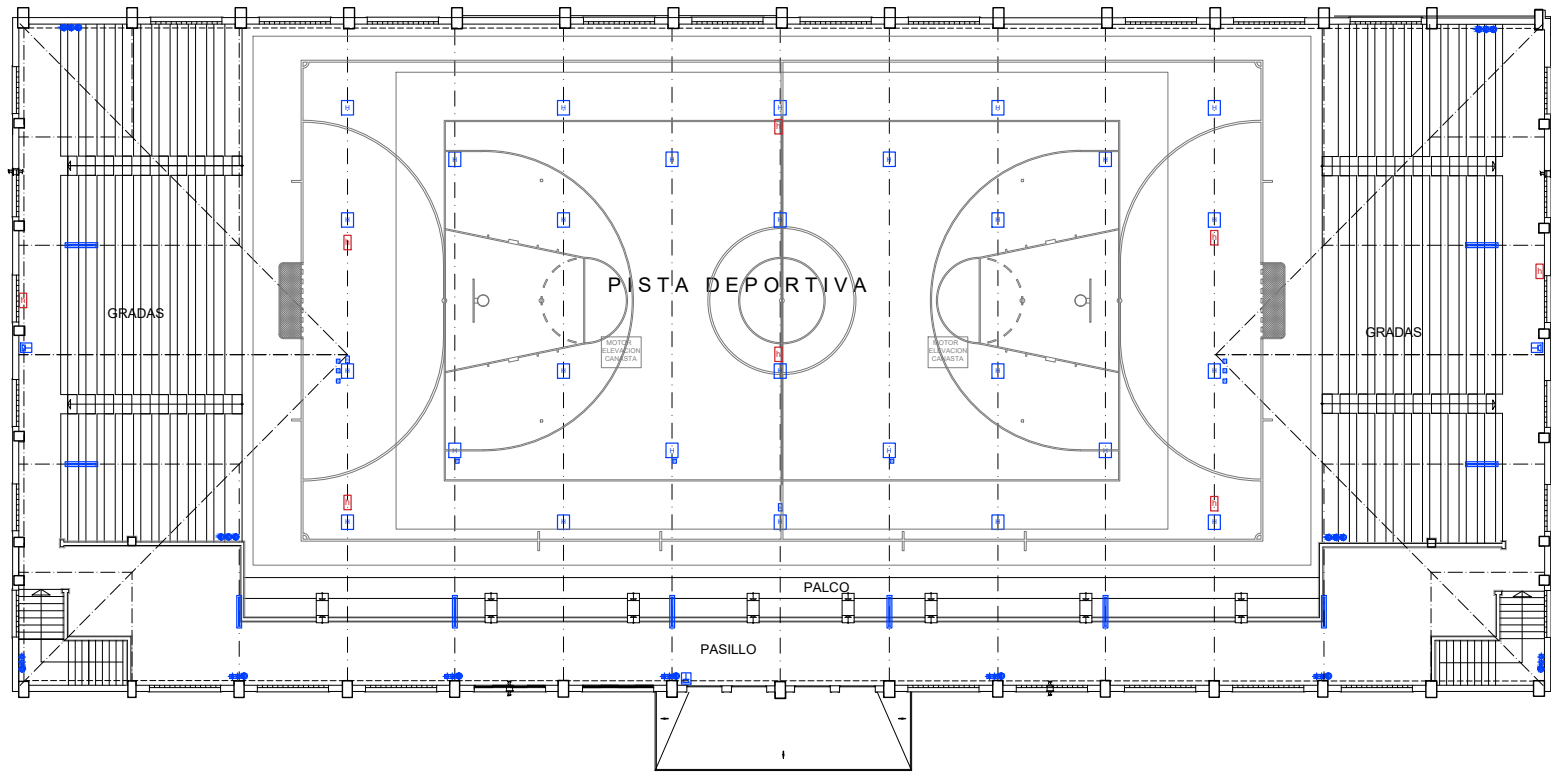
85 / 94

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

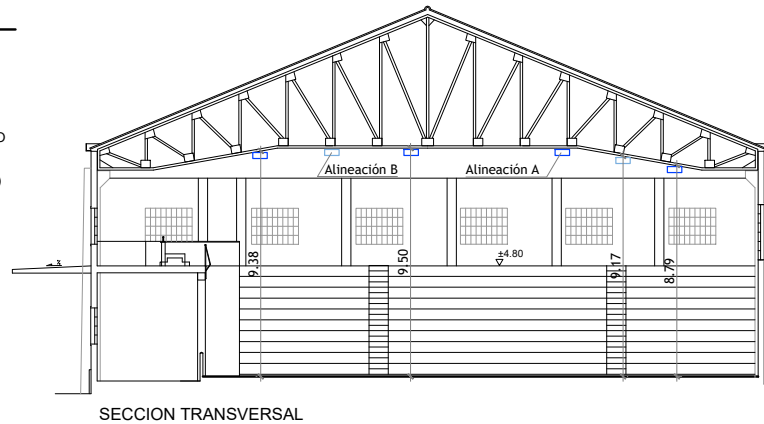
FECHA FIRMA

19 de agosto de 2025



LEYENDA ELECTRICIDAD

- CUADRO GENERAL DE PROTECCION
- PROYECTOR 2x400W. V.M.H.M.
- FOCO HALOGENO PEQUEÑO CONECTADO A GRUPO ELECTRÓGENO
- ALTAVOCES PABELLON
- BASE DE ENCHUFE 10/16A (usos varios)
- BASE DE ENCHUFE 25A
- BASE DE ENCHUFE ESTANCA
- INTERRUPTOR ESTANCO
- INTERRUPTOR MONOPOLAR
- CONMUTADOR
- EQUIPO INCANDESCENTE EN TECHO
- EQUIPO INCANDESCENTE EN PARED
- FLUORESCENTE 1X60cm.
- FLUORESCENTE 2x60cm.
- FLUORESCENTES 1x140cm.
- PANTALLA FLUORESCENTES 8X40cm.
- VOLUMETRICO
- CAMARA VIDEO VIGILANCIA



SECCION TRANSVERSAL

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

CAMBIO DE LUMINARIAS EN PABELLÓN DEPORTIVO SALDUBA

PLANO:

PABELLÓN. ALUMBRADO EXISTENTE

IE-01

INGENIERO T. INDUSTRIAL:

RICARDO NAVARRO CARROQUINO

DELINEANTE:

MANUEL ESCUDERO

IDENTIFICADOR:

25-003 UNI PDM SALDUBA EFIC IEB - P1

ESCALA:

1/200

MARZO-2025

REM: 93

DOCUMENTO

4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf

ID FIRMA

14218633

PÁGINA

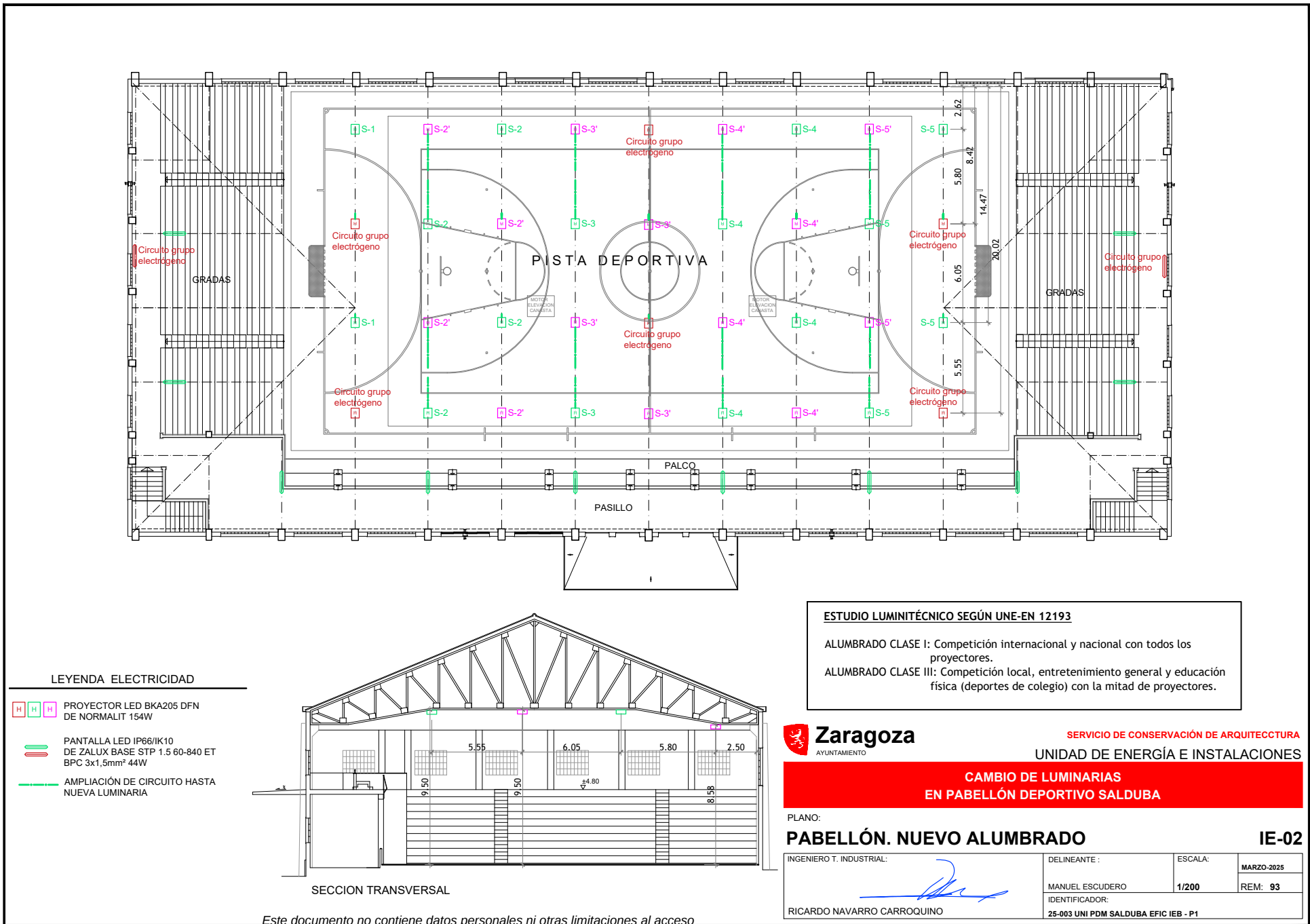
86 / 94

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

FECHA FIRMA

19 de agosto de 2025



DOCUMENTO

4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf

ID FIRMA

14218633

PÁGINA

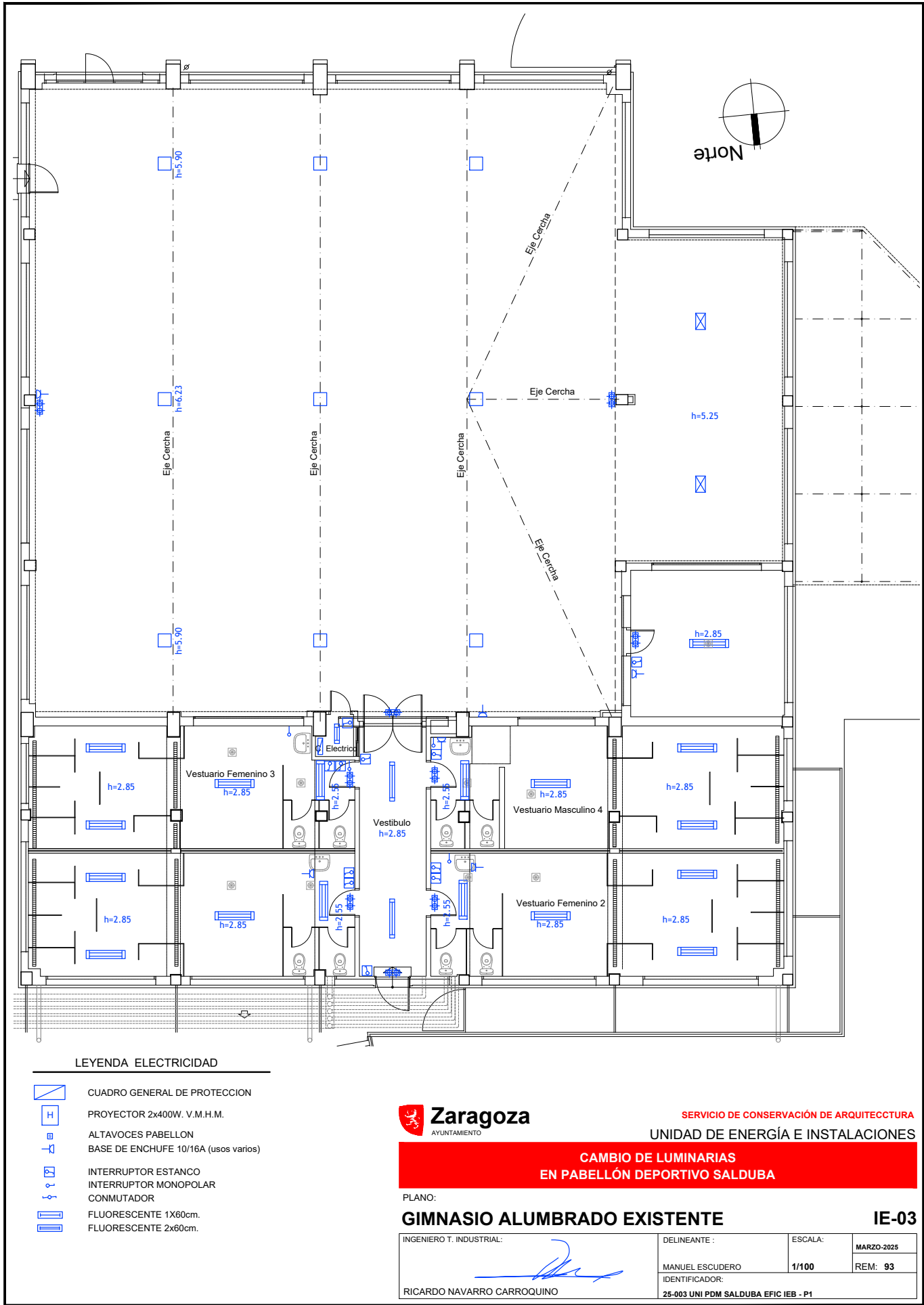
87 / 94

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

FECHA FIRMA

19 de agosto de 2025



LEYENDA ELECTRICIDAD	
	CUADRO GENERAL DE PROTECCION
	PROYECTOR 2x400W. V.M.H.M.
	ALTAVOCES PABELLON
	BASE DE ENCHUFE 10/16A (usos varios)
	INTERRUPTOR ESTANCO
	INTERRUPTOR MONOPOLAR
	CONMUTADOR
	FLUORESCENTE 1X60cm.
	FLUORESCENTE 2x60cm.



SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

CAMBIO DE LUMINARIAS
EN PABELLÓN DEPORTIVO SALDUBA

PLANO:

GIMNASIO ALUMBRADO EXISTENTE

IE-03

INGENIERO T. INDUSTRIAL:

RICARDO NAVARRO CARROQUINO

DELINEANTE:

MANUEL ESCUDERO

IDENTIFICADOR:

25-003 UNI PDM SALDUBA EFIC IEB - P1

ESCALA:

1/100

MARZO-2025

REM: 93

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf

ID FIRMA

14218633

PÁGINA

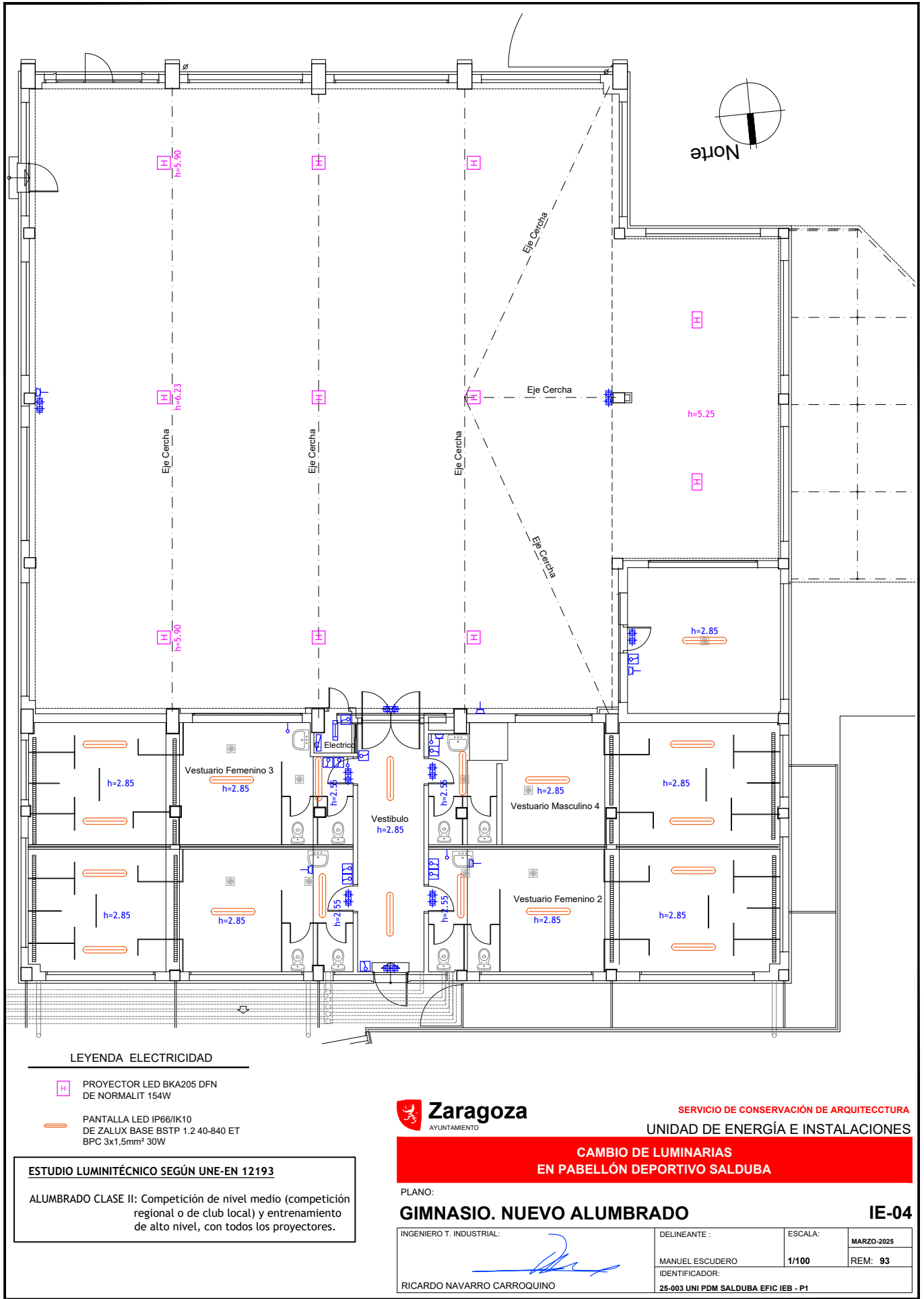
88 / 94

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

FECHA FIRMA

19 de agosto de 2025



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



VII. INFORMACION FOTOGRAFICA

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	ID FIRMA	14218633	PÁGINA	90 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE					FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A					19 de agosto de 2025



Focos sobre pista deportiva



Focos sobre gimnasio



VIII. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	4536414_59_25-003_PCI_PROYECTO_FIRMADOpdf	ID FIRMA	14218633	PÁGINA	92 / 94
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				19 de agosto de 2025	



Código	Unidades	Descripcion	Cantidad	Precio	Importe
1	DESMONTAJE ILUMINACION ACTUAL				1.305,68 €
1.1	Ud	DESMONTAJE LUMINARIAS SUSPENDIDAS TECHO Desmontaje de luminaria (campana halogenuro con caja reactancia) interior situada a más de 3 m de altura, suspendida con medios manuales, incluso elementos de elevación, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor con transporte hasta punto de recogida de residuos, incluso tasas. Se retirará cualquier elemento accesorio de la luminaria a desmontar.	76,00	17,18 €	1.305,68 €
2	ILUMINACION LED				26.772,74 €
2.1	Ud	PROYECTOR LED TECHO Proyector LED marca NORMALIT, modelo BKA205DFN 154 W (o características equivalentes según Dirección Facultativa).	47,00	451,52 €	21.221,44 €
2.2	Ud	MONTAJE DE PROYECTOR LED Montaje de luminaria interior situada a más de 3 m de altura, instalada en superficie con medios manuales, incluso elementos de elevación. Se instalará una caja de derivación con circuito corrido, derivando a cada luminaria. Totalmente instalada, comprobación de ángulo de apuntamiento y probada, incluso ampliación de circuito existente en cobre con conducto de protección PVC pintado en color de estructura metálica. Totalmente instalada y probada.	47,00	35,85 €	1.684,95 €
2.3	Ud	PANTALLA LED TECHO Pantalla LED IP65 IK 10 L80B50 60.000 horas SDCM<3 marca ZALUX, modelo BSTP 1.5 60-840 ET BPC 3x1.5 44 W (o características equivalentes según Dirección Facultativa). Certificado ENEC.	12,00	95,00 €	1.140,00 €
2.4	Ud	PANTALLA LED TECHO Pantalla LED IP65 IK10 L80B50 60.000 horas SDCM<3 marca ZALUX, modelo BSTP 1.2 40-840 ET BPC 3x1.5 30 W (o características equivalentes según Dirección Facultativa). Certificado ENEC.	19,00	85,00 €	1.615,00 €
2.5	Ud	MONTAJE DE PANTALLA LED Montaje de luminaria interior situada a más de 3 m de altura, instalada en superficie con medios manuales, incluso elementos de elevación. Se instalará una caja de derivación con circuito corrido, derivando a cada luminaria, incluso ampliación de circuito existente en cobre con conducto de protección PVC pintado en color de estructura metálica.. Totalmente instalada y probada.	31,00	35,85 €	1.111,35 €
3	GESTION DE RESIDUOS				487,08 €
3.1	Ud	Transporte de residuos generados en obra , con contenedor de 1,0 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos externa a la obra. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. El precio incluye el canon de vertido por entrega de residuos.	1,00	354,18 €	354,18 €
3.2	Ud	Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. El precio incluye el canon de vertido por entrega de residuos.	1,00	132,90 €	132,90 €
4	SEGURIDAD Y SALUD				500,00 €
	Ud	Conjunto de sistemas de protección individual y colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	1,00	500,00 €	500,00 €
TOTAL					29.065,50 €



Código	Descripción	Importe
1	DESIMONTAJE ILUMINACION ACTUAL	1.305,68 €
2	ILUMINACION LED	26.772,74 €
3	GESTION DE RESIDUOS	487,08 €
4	SEGURIDAD Y SALUD	500,00 €

		TOTAL
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	29.065,50 €
	13% Bº INDUSTRIAL	3.778,52 €
	6% GASTOS GENERALES	1.743,93 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)	34.587,95 €
	IVA (21%)	7.263,47 €
	PRESUPUESTO TOTAL	41.851,42 €

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Jefe de SECCION DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El Ingeniero Técnico Industrial

Firmado por NAVARRO CARROQUINO
RICARDO - DNI 25179908Z el día
13/03/2025 con un certificado emitido por AC
Sector Público

Fdo: Ricardo Navarro Carroquino