

“AYUDA A ENTIDADES LOCALES PARA TRANSICIÓN ENERGÉTICA 2025”

PROYECTO ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA ILUMINACIÓN INTERIOR COLEGIO PÚBLICO SAN MIGUEL LARRAGA (NAVARRA)



**Promotor: M.I. Ayuntamiento de LARRAGA.
P3114100E**

**Dirección: Plaza de Los Fueros nº 1 – 31251
LARRAGA (Navarra)**

**AUTOR TROYAS
AMADOR -
15809704X**

Firmado digitalmente por AUTOR
TROYAS AMADOR - 15809704X
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=AUTOR TROYAS AMADOR -
15809704X, sn=AUTOR TROYAS,
givenName=AMADOR, c=ES,
serialNumber=IDCES-15809704X
Fecha: 2025.05.09 11:15:45 +02'00'



**Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 733. C.I.T.I. Navarra.
C/Aranegi 116 31180
amautortm@gmail.com 649.550.551
Zizur Mayor (Navarra)**

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUJGDRUB5XEI
Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
VISADO

Contenido

.....	1
1.- MEMORIA	5
1.1.-Objeto.	6
1.2.-Titular de la instalación y ubicación de la instalación.....	6
1.3.-Antecedentes.....	7
1.4.- Normativa y documentación necesaria.	7
1.5. – Suministro eléctrico.....	8
1.6. - Descripción de las obras.	8
1.7.- Alcance de las obras.	8
1.8.- Líneas de alumbrado y secciones.	9
1.9.- Estudio luminotécnico.	9
1.10. Análisis energético del estado actual de las luminarias.	9
1.11.- Cumplimiento de la norma UNE 12464.1.....	11
1.12.- Cumplimiento de HE 3 del CTE (Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación).	11
<i>Sistemas control y regulación.</i>	12
<i>Sistemas de aprovechamiento de la luz natural.</i>	12
<i>Niveles de iluminación</i>	12
1.13.- Conclusión.	14
2.- PROPUESTAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	15
2.1. - Propuesta de sustitución de luminarias.....	16
2.2. - Ahorros energéticos.	17
3.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	18
3.1.- Cumplimiento del reglamento electrotécnico de Baja Tensión.....	19
3.2.- Cálculo de secciones y caída de tensión.	19
3.3.- Puesta a tierra.....	19
3.4.- Alumbrado de emergencia.	19
3.4.- Intensidad de cortocircuito.....	20
4.- CÁLCULOS LUMÍNICOS	21
5.- PLANOS.....	22
6.- PRESUPUESTO	23
7.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	27
7.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	28
7.1.- Objeto	28
7.2. – Alcance	28
7.3. – Normas a las que se ajustará la instalación.....	28



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cas/vfKLEUQGDURB5XEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

7.4. - Condiciones de los materiales.....	29
7.4.1. - CONDICIONES DE CARACTER GENERAL.....	29
7.4.2. - CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y ELEMENTOS QUE LA COMPONEN.....	29
7.3.- Ejecución de la obra, montaje o instalación.....	30
7.3.1.- GENERALIDADES	30
7.3.2.- INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO	30
7.3.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS REFERIDOS.....	30
7.3.4.- TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO	31
7.3.5.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, MONTAJE O INSTALACIÓN.....	31
7.3.6.- DESPERFECTOS EN PROPIEDADES PRIVADAS	31
7.4.- Cláusulas administrativas.	31
7.4.1.- RECEPCIÓN PROVISIONAL	31
7.4.2.- VALORACIÓN DE LA OBRA, MONTAJE O INSTALACIÓN REALIZADA	32
7.4.3.- FORMA DE PAGO	32
7.4.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN	32
7.4.5.- GARANTÍA	32
7.4.6.- RECEPCIÓN DEFINITIVA	33
8.-NORMATIVA SOBRE INSTALACIONES DE ALUMBRADO:	34
- CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN.....	34
- ALUMBRADO DE INTERIORES UNE 12464-1	34
8.1- Cumplimiento del Código Técnico de Edificación.....	35
8.1.1.- Eficiencia energética. Exigencia básica HE-3.....	35
8.1.2.- Sistemas de control y regulación.	35
8.1.3.- Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	36
8.2.- Pautas y recomendaciones de la Norma de alumbrado para interiores (UNE 12464-1).....	39
8.3.- Normas y recomendaciones del IDAE (INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA).....	40
9.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD.....	42
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	43
9.1 Antecedentes y datos generales.	43
9.1.1. OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	43
9.1.2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE.	44
9.1.3. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.....	44
9.1.4. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.	45
9.1.5. MAQUINARIA DE OBRA.	47
9.1.6. MEDIOS AUXILIARES.	47
9.2. Riesgos laborales evitables completamente	49
9.3. Riesgos laborales no evitables completamente	49
9.4. Riesgos laborales especiales.	56
9.5. Previsiones para trabajos futuros.....	57
9.5.1. ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.....	57
9.6. Normas de seguridad aplicables a la obra.	57
10.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	59
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ESPECIALES	60

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
	VISADO

10.1.- Memoria.....	60
10.2.- Descripción del estudio.	60
10.3.- Estimación de los residuos.....	60
10.4.- Medidas de prevención.	62
10.4.1 TAREAS DE CONSTRUCCIÓN	62
10.4.2 TAREAS DE CONSTRUCCIÓN. RESIDUOS PELIGROSOS.....	66
10.5.- Presupuesto.....	70
ANEXO 1.- FICHAS TÉCNICAS.....	71

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
---	--	----------------------

1.- MEMORIA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	-------------------------------------	--------

1.1.-Objeto.

El COLEGIO PÚBLICO SAN MIGUEL de Larraga dispone de iluminación interior de tecnología fluorescente e incandescente. Se pretende sustituir dichas luminarias por otras más eficientes de tecnología led.

Los objetivos que se persiguen con el presente proyecto son la mejora de la eficiencia y el ahorro energético de las instalaciones, la adecuación y adaptación de las instalaciones a la normativa vigente y la limitación del resplandor luminoso y la contaminación lumínica.

Toda la instalación proyectada estará de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto. - B.O.E. nº224 de fecha 18 de septiembre de 2.002) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

Según la RESOLUCIÓN 45E/2025, de 24 de marzo, de la Directora General de Energía, I+D+i Empresarial y Emprendimiento, por la que se resuelve la convocatoria de la subvención "Ayudas a entidades locales para la transición energética ", al Ayuntamiento de Larraga le ha sido concedida una ayuda como beneficiaria de la medida 1.B "Renovación de las instalaciones existentes de alumbrado público exterior y alumbrado interior en edificios públicos", descrita en el anexo II de la convocatoria (expediente 0011-3362-2025-000088, 10.580,75 €).

0011-3362-2025-000088	AYUNTAMIENTO DE LARRAGA	P3114100E	26	47.869,42	60	10.580,75**
*Cuantía máxima de ayuda por beneficiaria.						
** Importe concedido hasta agotar el gasto autorizado para esta medida.						

0011-3362-2025-000088	AYUNTAMIENTO DE LARRAGA	P3114100E	26	Denegación de la parte no disponible por falta de crédito presupuestario		
-----------------------	-------------------------	-----------	----	--	--	--

1.2.-Titular de la instalación y ubicación de la instalación.

El titular del edificio y peticionario del presente proyecto es el Ayuntamiento de Larraga.

Razón social: Ayuntamiento de Larraga

CIF: P3114100E

Calle Plaza de Los Fueros nº 1

C.P. 31251

Tfno. 948 71 10 11



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUQGRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

El Ingeniero autor del Proyecto es D. Amador Autor Troyas, ingeniero técnico industrial Colegiado nº 733. C.I.T.I. Navarra del Colegio Oficial de Graduados de Ingeniería Industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra, con domicilio en C/ Aranegi 116, C.P. 31.180, Zizur Mayor.

El edificio del colegio público San Miguel es el que nos ocupa para el desarrollo del presente proyecto. La oferta educativa del centro, incluye la educación infantil de 3 a 6 años y la educación primaria de 6 a 12 años.

Sus coordenadas son:

X: 593.961

Y: 4.712.356



Datos de interés:

- Dirección:
- Carretera de La Balsa nº 50. 31251 Larraga (NAVARRA)
- Telf.: 948 711 168
- email: cplarrag@educacion.navarra.es

1.3.-Antecedentes.

Las instalaciones datan de los años 1.978 y 1.980, cuando se realizó el proyecto y la construcción del edificio.

En enero de 2024 se ha realizado la auditoría energética de alumbrado interior del edificio.

1.4.- Normativa y documentación necesaria.

- *Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobadas por Orden del Ministerio de Industria de 31 de octubre de 1973.*
- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002) y sus instrucciones complementarias.*

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	--	---------------

- *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*
- *Recomendación del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), entidad pública empresarial adscrita al ministerio de Industria, Turismo u Comercio y del Comité Español de Iluminación (CEI).*
- *Ley de Prevención de Riesgos Laborales y reglamentos que la desarrollan.*
- *Normativa de la Compañía Suministradora IBERDROLA S.A.*
- *Código técnico de edificación, sección HE3.*
- *Alumbrado de interiores, UNE 12464-1*
- *Guía técnica. Eficiencia energética. Iluminación de aulas de docencia.*
- *Ordenanzas Municipales*

1.5. – Suministro eléctrico.

La energía eléctrica se suministra en forma de corriente alterna trifásica a cuatro hilos. La tensión disponible entre fases será de 400 voltios (230 voltios entre fase y neutro) y la empresa suministradora, Iberdrola.

1.6. - Descripción de las obras.

Dadas las características de la actividad a desarrollar, el local está catalogado como de pública concurrencia, en concreto, como centro de enseñanza, según indica la ITC-BT-28-2.

Cumplimiento con el REBT

Las líneas que parten del cuadro general de protección, son canalizadas bajo tubo empotrado en paredes y techo. El estado de conservación es bueno. Las instalaciones datan de años anteriores a 2002, por lo que han de cumplir la reglamentación de Baja tensión de estas fechas (Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre).

Se realizaron obras de ampliación en 2007, cumpliendo la reglamentación de Baja tensión de 2002 (Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002).

1.7.- Alcance de las obras.

Las obras a realizar afectan únicamente a las luminarias existentes, las cuales van a ser sustituidas por otras de tecnología led. Se aumentará algún punto de luz en zonas de tránsito que no disponen de iluminación.

Tampoco se modificará ningún circuito ni elemento de fuerza.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/visado/vf/FILEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0
	Fecha: 12/5/2025
VISADO	

1.8.- Líneas de alumbrado y secciones.

En la instalación proyectada se garantiza el cumplimiento de todas las exigencias de seguridad establecidas en el REBT, en lo relativo a intensidades máximas admisibles y caídas de tensión.

1.9.- Estudio luminotécnico.

1.9.1.- Cumplimiento de los valores máximos y mínimos permitidos

Se pretende proyectar unas luminarias con potencia de lámparas y equipos lo más adecuada posible, y a la vez, asegurar los niveles de iluminación exigidos por la normativa actual adaptados a la actividad a realizar y a la clasificación de cada espacio.

Para lo cual es fundamental el rendimiento de los grupos ópticos de las luminarias proyectadas y su ubicación. Se decide mantener los puntos de luz existentes y garantizar los niveles lumínicos reglamentarios.

1.10. Análisis energético del estado actual de las luminarias.

A continuación, se incluyen tablas con la situación actual de potencia instalada y energía consumida, etc.

Colegio San Miguel Larraga							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Soporte/Altura	Potencia nominal (W)	Potencia de equipo (W)	Potencia nominal (W)	Potencia instalada (W)
36	Fluorescencia	Pantalla empotrada 4x36W	Techo 2,8 m	72	11	83	2.981
73	Fluorescencia	Regleta superficie 2x36W	Techo 3 m	72	11	83	6.044
9	Fluorescencia	Downlight 2x18W emp.	Techo 2,8 m	36	5	41	373
19	Fluorescencia	Plafón techo 32W (Circular)	Techo 3 m	32	5	37	699
5	LED	Downlight 6W	Techo 2,8 m	6	0	6	30
8	LED	Plafón techo sup	Techo 2,8 m	15	0	15	120
2	Dicroica	Downlight 50W	Techo 2,8 m	50	8	58	115
6	Fluorescencia	Downlight 2x18W emp.	Techo 2,8 m	36	5	41	248
4	Fluorescencia	Plafón 2x18W sup.	Pared 2,5 m	36	5	41	166
1	Fluorescencia	Pantalla estanca 2x18W	Pared 2,5 m	36	5	41	41
1	Dicroica	Downlight 50W	Techo 2,8 m	50	8	58	58
3	Fluorescencia	Pantalla estanca 2x36W	Techo 3 m	72	11	83	248
2	V.S.A.P.	Carandini	Columna 3 m	150	23	173	345
2	V.S.A.P.	Carandini	Fachada 5 m	150	23	173	345
14	Fluorescencia	Plafón techo 32W (Circular)	Techo 3 m	32	5	37	515
2	Fluorescencia	Pantalla estanca 2x18W	Techo 3 m	36	5	41	83



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/vf/KLEUJGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

PROYECTO ELÉCTRICO: EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO INTERIOR

2	Fluorescencia	Pantalla estancia 2x58W	Techo 3 m	116	17	133	267
4	Fluorescencia	Pantalla estancia 2x36W	Techo 3 m	72	11	83	331
51	Fluorescencia	Regleta superficie 2x36W	Techo 3 m	72	11	83	4.223
12	Fluorescencia	Downlight 2x18W	Techo 2,8 m	36	5	41	497
8	Halogenuros metálicos	Proyector 400W	Techo 6 m	400	60	460	3.680
2	Dicroica	Downlight 50W	Techo 2,8 m	50	8	58	115
1	Incandescente	Hublot pared	Techo 2 m	100	0	100	100
2	Incandescente	Plafón techo 100W circular	Techo 2,8 m	100	0	100	200
3	Incandescente	Plafón techo 100W cuadrado	Techo 2,8 m	100	0	100	300
6	Incandescente	Plafón Antivandálico	Techo 2,8 m	100	0	100	600
8	LED	Pantalla estancia 2x14,5W	Techo 3 m	29	0	29	232
39	LED	Downlight 6W	Techo 2,8 m	6	0	6	234
3	LED	Lámpara suspendida 6W	Techo 2,5 m	6	0	6	18
1	LED	Lineal led 25 W/m	Techo 2,5 m	600	0	600	600
329							23.808



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

Colegio San Miguel Larraga				
Nº luminarias	Potencia instalada (W)	Horas/año	Regulación	Energía
36	2.981	1.175	0	3502
73	6.044	1.175	0	7102
9	373	1.175	0	438
19	699	1.175	0	822
5	30	630	0	19
8	120	630	0	76
2	115	630	0	72
6	248	630	0	156
4	166	630	0	104
1	41	630	0	26
1	58	630	0	36
3	248	560	0	139
2	345	770	0	266
2	345	770	0	266
14	515	1.175	0	605
2	83	490	0	41
2	267	273	0	73
4	331	560	0	185
51	4.223	1.175	0	4962
12	497	630	0	313
8	3.680	630	0	2318
2	115	490	0	56
1	100	770	0	77
2	200	490	0	98
3	300	490	0	147
6	600	630	0	378
8	232	630	0	146
39	234	490	0	115
3	18	630	0	11
1	600	1.250	0	750
329	23.808			23.300



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cv/FKLEUQGDURBSXEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

1.11.- Cumplimiento de la norma UNE 12464.1.

Se tendrá en cuenta el cumplimiento de la norma UNE 12464.1 con respecto los niveles medios de iluminación, a las uniformidades U_0 y al índice UGR (Índice de Deslumbramiento Unificado) para los centros de enseñanza.

1.12.- Cumplimiento de HE 3 del CTE (Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación).

Se tendrá en cuenta el cumplimiento del Código Técnico de Edificación, apartado HE-3 sobre:

- El valor de la eficiencia energética de la instalación
- La máxima potencia instalada por m².
- Sistemas de control y regulación
- Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

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

Siendo

- P** la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];
S la superficie iluminada [m²];
E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico (1)	3,5
Aulas y laboratorios (2)	3,5
Habitaciones de hospital (3)	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes (4)	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos (5)	4,0
Estaciones de transporte (6)	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
Hostelería y restauración (8)	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Sistemas control y regulación.

- Los pasillos no disponen de encendido mediante detección de presencia ni están temporizados.

Sistemas de aprovechamiento de la luz natural.

- Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones.

Niveles de iluminación



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

“Se adoptarán como valores de referencia los niveles de iluminación consignados en la norma UNE-EN-12464.1”

TABLA DE OFICINAS

1. OFICINAS						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E _m lux	UGR _L	U ₀	R _a	OBSERVACIONES
1.1	ARCHIVO, COPIAS, ETC.	300	19	0,4	80	
1.2	ESCRITURA, ESCRITURA A MÁQUINA, LECTURA Y TRATAMIENTO DE DATOS	500	19	0,6	80	· Trabajo con EPV (equipo con pantalla de visualización)
1.3	DIBUJO TÉCNICO	750	16	0,7	80	
1.4	PUESTOS DE TRABAJO DE CAD	500	19	0,6	80	· Trabajo con EPV
1.5	SALAS DE CONFERENCIAS Y REUNIONES	500	19	0,6	80	· La iluminación debería ser controlable.
1.6	MOSTRADOR DE RECEPCIÓN	300	22	0,6	80	
1.7	ARCHIVOS	200	25	0,4	80	

2. EDIFICIOS EDUCATIVOS						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E _m lux	UGR _L	U ₀	R _a	OBSERVACIONES
2.1	AULAS, AULAS DE TUTORÍA	300	19	0,6	80	· La iluminación debería ser controlable.
2.2	AULAS PARA CLASES NOCTURNAS Y EDUCACIÓN DE ADULTOS	500	19	0,6	80	· La iluminación debería ser controlable.
2.3	SALA DE LECTURA	500	19	0,6	80	· La iluminación debería ser controlable para colocar varias A/V necesarias
2.4	PIZARRA	500	19	0,7	80	· Deben evitarse las reflexiones especulares el presentador/profesor debe iluminarse con la iluminancia vertical adecuada
2.5	MESA DE DEMOSTRACIONES	500	19	0,7	80	· En salas de lectura 750 LUX.
2.6	AULAS DE ARTE	500	19	0,6	80	
2.7	AULAS DE ARTE EN ESCUELAS DE ARTE	750	19	0,7	90	· 5000 K - 6500 K
2.8	AULAS DE DIBUJO TÉCNICO	750	16	0,7	80	
2.9	AULAS DE PRÁCTICAS Y LABORATORIOS	500	19	0,6	80	
2.10	AULAS DE MANUALIDADES	500	19	0,6	80	
2.11	TALLERES DE ENSEÑANZA	500	19	0,6	80	
2.12	AULAS DE PRÁCTICAS DE MÚSICA	300	19	0,6	80	
2.13	AULAS DE PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	300	19	0,6	80	
2.14	LABORATORIOS DE LENGUAS	300	19	0,6	80	
2.15	AULAS DE PREPARACIÓN Y TALLERES	500	22	0,6	80	
2.16	HALLS DE ENTRADA	200	22	0,4	80	
2.17	ÁREAS DE CIRCULACIÓN, PASILLOS	100	25	0,4	80	
2.18	ESCALERAS	150	25	0,4	80	
2.19	AULAS COMUNES DE ESTUDIO Y AULAS DE REUNIÓN	200	22	0,4	80	
2.20	SALAS DE PROFESORES	300	19	0,6	80	
2.21	BIBLIOTECA: ESTANTERÍAS	200	19	0,6	80	
2.22	BIBLIOTECA: SALAS DE LECTURA	500	19	0,6	80	
2.23	ALMACENES DE MATERIAL DE PROFESORES	100	25	0,4	80	
2.24	SALAS DE DEPORTE, GIMNASIOS, PISCINAS (USO GENERAL)	300	22	0,6	80	· Véase la UNE 12193 para las condiciones de entrenamiento.
2.25	CANTINAS ESCOLARES	200	22	0,4	80	
2.26	COCINA	500	22	0,6	80	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUIGQDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

1.13.- Conclusión.

A la vista de lo que antecede creemos haber expuesto de forma clara, el estado actual de las instalaciones eléctricas de alumbrado, y la normativa a cumplir para cumplir el objetivo de eficiencia energética en dichas instalaciones, quedando el Ingeniero Técnico en electricidad que suscribe, a disposición de los Organismos Competentes para aclarar cuantos detalles considerase oportunos.

LARRAGA, 5 de mayo de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733. C.I.T.I. Navarra

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	--	---------------

2.- PROPUESTAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	-------------------------------------	--------

2.1. - Propuesta de sustitución de luminarias.

Colegio San Miguel Larraga							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Soporte/altura	Potencia nominal (W)	Potencia de equipo (W)	Potencia luminaria (W)	Potencia total instalada (W)
48	Pantalla led 60x60 empotrada DALI	THORN ANNA VARIOFLEX 2	Techo 2,8 m	36	0	36	1.728
9	Pantalla led 60x60 superficie DALI	THORN ANNA VARIOFLEX 2	Techo 2,8 m	36	0	36	324
168	Pantalla led 120x30 superficie DALI	THORN ANNA VARIOFLEX 2	Techo 3 m	36	0	36	6.048
26	Downlight led empotrada	POLART PO24B	Techo 2,8 m	21	0	21	546
37	Downlight led superficie	NORMALIT POLART	Techo/pared 3 m	18	0	18	666
2	Downlight led superficie	NORMALIT POLART MINI	Techo/pared 3 m	9	0	9	18
8	Downlight led 5W	NORMALIT POLART MICRO	Techo 2,8 m	5	0	5	40
2	Luminaria led Vial	GOLUZ CITY S 60W	Fachada 5m	60	0	60	120
2	Luminaria led Parque	GOLUZ CONE 40W	Columna 3m	40	0	40	80
27	Pantalla led estanca 1200	THORN JULIE FLEX	Pared 2 m	34	0	34	918
3	Pantalla led estanca 600	THORN JULIE FLEX	Pared 2 m	18	0	18	54
7	Aplique led estanco IK10	PHILIPS CORELINE	Techo 5 m	32	0	32	224
8	Proyector led	THORN LEO FLEX	Pared 5 m	190	0	190	1.520
52	Downlight LED 6W	Existentes	Techo 2,8 m	6	0	6	312
3	Lámpara LEDsuspendida 6W	Existentes	Techo 2,8 m	6	0	6	18
1	Lineal led 25 W/m	Existentes	Techo 2,8 m	29	0	29	29
403							15.145



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUQGDUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Colegio San Miguel Larraga				
Nº luminarias	Potencia total instalada (W)	Horas/año	Regulación driver	Energía kWh
48	1.728	1175	15%	1.726
9	324	1175	15%	324
168	6.048	1175	15%	6.040
26	546	1175	10%	577
37	666	1175	10%	704
2	18	1175	10%	19
8	40	630	0%	25
2	120	770	0%	92
2	80	770	0%	62
27	918	273	0%	251
3	54	273	0%	15
7	224	490	0%	110
8	1.520	630	0%	958
52	312	490	0%	153
3	18	630	0%	11
1	29	1250	0%	36
403	12.645			11.103

2.2. - Ahorros energéticos.

En la tabla siguiente se muestra la disminución de la energía consumida y el ahorro energético y el ahorro en la facturación eléctrica, referido a los equipos de iluminación.

<i>RESUMEN anual</i>	<i>Actual</i>	<i>Propuesta</i>	<i>Ahorro</i>	<i>%</i>
Potencia instalada kW	23.808	12.645	11163	46,89%
Energía consumida kWh	23.300	11.103	12197	52,35%
CO2 emitidos Tn	8.971	4.275	4,70	0,05%



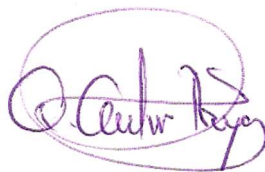
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

LARRAGA, 5 de mayo de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733. C.I.T.I. Navarra

3.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	-------------------------------------	--------

3.1.- Cumplimiento del reglamento electrotécnico de Baja Tensión.

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

Está situado en el almacén de la planta baja, junto a las oficinas de administración.

El cuadro general dispone de un magnetotérmico general de IV polos 125 A, 10 kA de lcc, con varios grupos de circuitos protegidos mediante magnetotérmicos y diferenciales. De estas protecciones generales parten varios circuitos independientes para las diferentes dependencias del colegio.

Las líneas que parten del cuadro general de protección, son canalizadas bajo tubo empotrado en paredes y techo o superficiales. El estado de conservación es bueno. Se realizaron obras de ampliación del colegio en 2007. No se van a modificar.

Existe un contrato de suministro con la empresa comercializadora PLENITUDE, (100% energía renovable), de 6 períodos, 16,5 kW w, tarifa 3.0TD y el nº de CUPS es ES 0021 0000 0662 7707 LR0F

3.2.- Cálculo de secciones y caída de tensión.

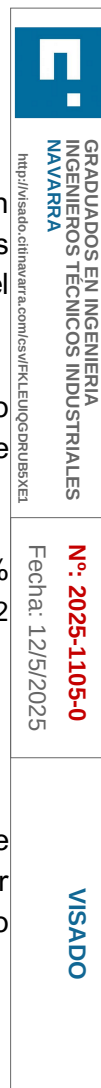
Las secciones y caídas de tensión de los circuitos proyectados están perfectamente justificadas en el certificado de Baja tensión de 2006. Dado que las luminarias que van a ser sustituidas tendrán menor potencia, las intensidades que soportarán los circuitos de alumbrado serán inferiores a las actuales. Se cumple lo exigido en la instrucción ITC-BT-19.

3.3.- Puesta a tierra.

No se van a modificar estos circuitos. La protección de toma de tierra asegura una tensión de contacto inferior a 50 v, valor máximo en espacios secos interiores.

3.4.- Alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia actuará en caso de fallo de la tensión de alumbrado ó si esta



descendiera un 70 % de su nivel normal. Dicho alumbrado de emergencia, actuará durante 1 hora como mínimo, después de una carga de 24 horas, y proporcionará un nivel de iluminación adecuado en los lugares señalados. Las luminarias cumplirán con la norma UNE-EN 60.598, UNE 20.392 y UNE 20.062.

Los receptores quedarán conectados a los circuitos de alumbrado de cada zona, protegidos mediante interruptores magnetotérmicos de 10 A del propio circuito de alumbrado. Se dotará al local de varias zonas de alumbrado de emergencia. La sección de los conductores de dicho circuito, será de 1,5 mm².

Se sustituirá en su totalidad los equipos de emergencia existentes.

3.4.- Intensidad de cortocircuito

Ya que se desconoce la impedancia del transformador, de la red de distribución y de la acometida, se admite que, en caso de cortocircuito, la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se pueda considerar como 0,8 veces la tensión de suministro (Guía Técnica BT- anexo 3).

Se toma el defecto fase-neutro como el más desfavorable y además, se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación está situado fuera del edificio, como en nuestro caso.

Se puede emplear la siguiente fórmula: $I_{cc} = 0,8 \cdot U / R$

Siendo:

I_{cc} la intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado

U la tensión de alimentación fase-neutro

R la resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

Resistencia entre el equipo de medida y el Cuadro General de Protección (a 20 °C)

$$R = \rho \cdot L / S = 0,018 \times 2 (53 / 70) = 0,0272 \Omega$$

La intensidad de cortocircuito máxima será:

$$I_{cc} = 0,8 \cdot U / R = 0,8 \times 230 / 0,0272 = 6.765 \text{ A}$$

La intensidad de cortocircuito del interruptor magnetotérmico general será superior a este valor. Hay instalado un interruptor magnetotérmico general de 125 A y 10 KA de poder de corte.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUIGQDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
	VISADO

4.- CÁLCULOS LUMÍNICOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUUGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Proyecto Eficiencia energética. Colegio Público San Miguel de Larraga

Iluminación interior. Planta Baja

Contacto:
N° de encargo:
N° de cliente:

Fecha: 09.04.2025
Proyecto elaborado por: Amador Autor



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUJGDRUB5XEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

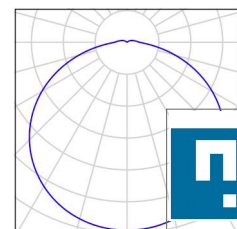
Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Proyecto Eficiencia energética. Colegio Público San Miguel de Larraga / Lista de luminarias

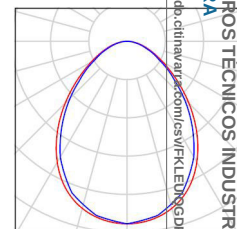
5 Pieza Philips WL140V PSU O LED34S/840 NO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
 Potencia de las luminarias: 32.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 96
 Código CIE Flux: 43 74 93 96 100
 Lámpara: 1 x LED34S/840 (Factor de corrección 1.000).

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



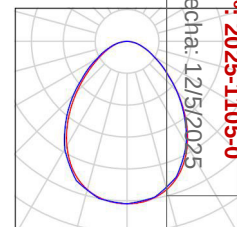
3 Pieza THORNeco 96700004 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 Q596 4400 830/35/40 DAL
 N° de artículo: 96700004 (STD - standard)
 Flujo luminoso (Luminaria): 4208 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4400 lm
 Potencia de las luminarias: 36.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 59 87 97 100 96
 Lámpara: 1 x LED-TE748 36W (Factor de corrección 1.000).

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



48 Pieza THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL
 N° de artículo: 96700006 (STD - standard)
 Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
 Potencia de las luminarias: 36.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 88 98 100 100
 Lámpara: 1 x LED-TE749 36W (Factor de corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.cithnavarra.com/vis/FKLENGDGRUB5XEL>

Nº: 2025-1105-0
 Fecha: 12/5/2025

VISADO

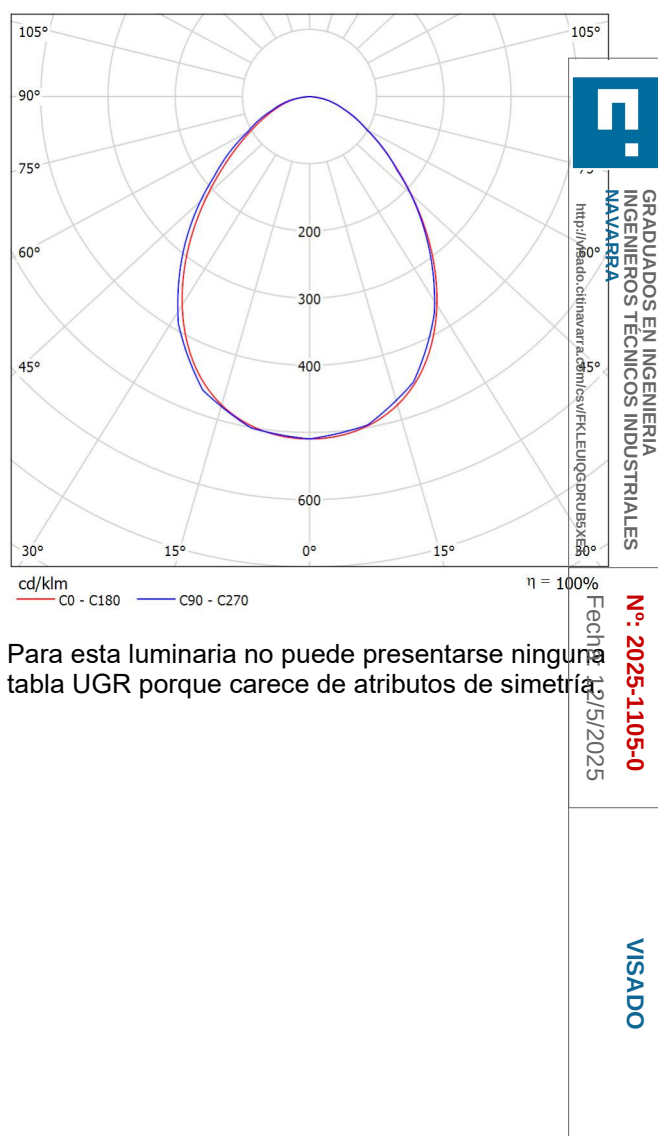
Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL / 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: 100
 Código CIE Flux: 61 88 98 100 100

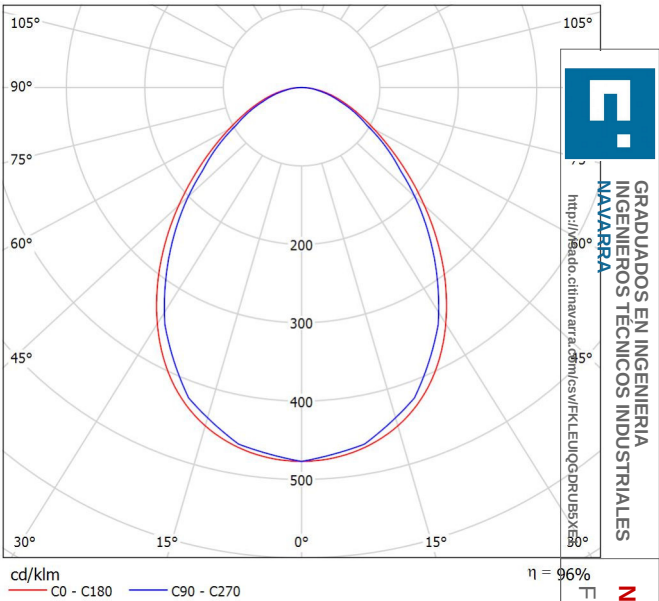
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

THORNeco 96700004 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 Q596 4400 830/35/40 DAL /
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: 100
Código CIE Flux: 59 87 97 100 96

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	16.3	17.5	16.6	17.7	17.9	16.0	17.2	16.3	17.4	17.6
	3H	17.4	18.4	17.7	18.7	18.9	17.0	18.0	17.3	18.3	18.5
	4H	17.8	18.8	18.1	19.0	19.3	17.4	18.4	17.7	18.6	18.9
	6H	18.1	19.0	18.5	19.3	19.6	17.7	18.6	18.0	18.9	19.2
	8H	18.2	19.1	18.6	19.4	19.7	17.8	18.6	18.1	18.9	19.3
4H	12H	18.3	19.1	18.6	19.4	19.7	17.9	18.7	18.2	19.0	19.3
	2H	16.7	17.7	17.1	18.0	18.3	16.5	17.5	16.8	17.7	18.0
	3H	18.0	18.8	18.3	19.1	19.4	17.6	18.5	18.0	18.8	19.1
	4H	18.5	19.2	18.9	19.6	19.9	18.2	18.9	18.6	19.2	19.6
	6H	18.9	19.6	19.3	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
8H	8H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1
	12H	19.1	19.7	19.6	20.1	20.5	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2
	2H	16.7	17.7	17.1	18.0	18.3	16.5	17.5	16.8	17.7	18.0
	3H	18.0	18.8	18.3	19.1	19.4	17.6	18.5	18.0	18.8	19.1
	4H	18.5	19.2	18.9	19.6	19.9	18.2	18.9	18.6	19.2	19.6
12H	6H	18.9	19.6	19.3	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
	8H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1
	12H	19.1	19.7	19.6	20.1	20.5	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2
	2H	16.7	17.7	17.1	18.0	18.3	16.5	17.5	16.8	17.7	18.0
	3H	18.0	18.8	18.3	19.1	19.4	17.6	18.5	18.0	18.8	19.1
8H	4H	18.5	19.2	18.9	19.6	19.9	18.2	18.9	18.6	19.2	19.6
	6H	18.9	19.6	19.3	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
	8H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1
	12H	19.1	19.7	19.6	20.1	20.5	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2
	2H	16.7	17.7	17.1	18.0	18.3	16.5	17.5	16.8	17.7	18.0
12H	3H	18.0	18.8	18.3	19.1	19.4	17.6	18.5	18.0	18.8	19.1
	4H	18.5	19.2	18.9	19.6	19.9	18.2	18.9	18.6	19.2	19.6
	6H	18.9	19.6	19.3	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
	8H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1
	12H	19.1	19.7	19.6	20.1	20.5	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 1.5H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.7				
S = 2.0H		+0.9 / -1.1					+0.8 / -1.2				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		1.5					1.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4400lm Flujo luminoso total											

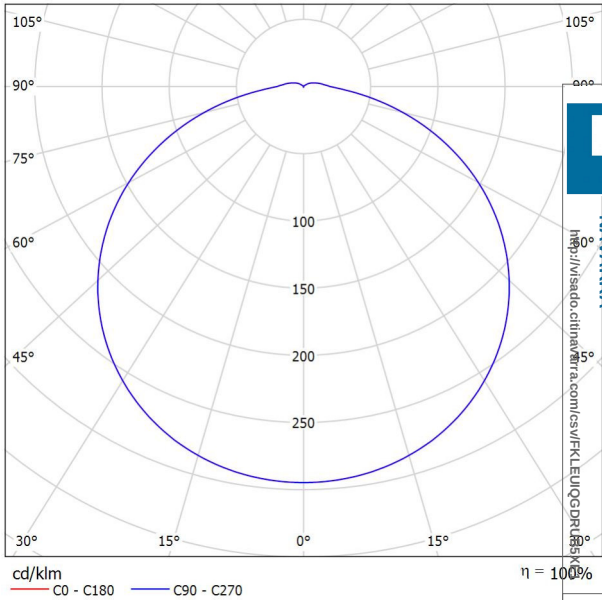
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Philips WL140V PSU O LED34S/840 NO / 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: 96
Código CIE Flux: 43 74 93 96 100

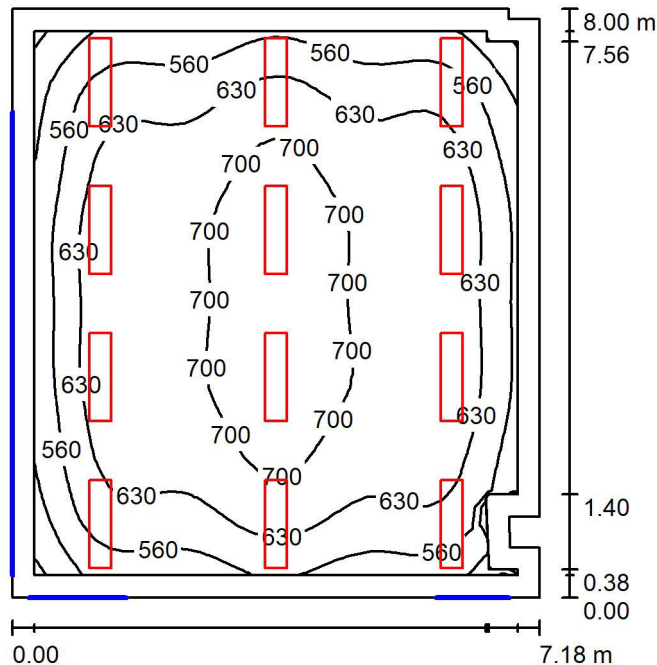
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											12	
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	34	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
ρ Suelo	20	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	20.4	21.7	20.8	22.1	22.4	20.4	21.7	20.8	22.1	22.4	
	3H	22.1	23.3	22.5	23.7	24.0	22.1	23.3	22.5	23.7	24.0	
	4H	22.8	24.0	23.2	24.3	24.7	22.8	24.0	23.2	24.3	24.7	
	6H	23.4	24.5	23.8	24.8	25.2	23.4	24.5	23.8	24.8	25.2	
	8H	23.6	24.6	24.0	25.0	25.4	23.6	24.6	24.0	25.0	25.4	
12H	12H	23.8	24.8	24.2	25.1	25.6	23.8	24.8	24.2	25.1	25.6	
	4H	2H	21.1	22.3	21.5	22.6	23.0	21.1	22.3	21.5	22.6	23.0
		3H	23.0	24.0	23.5	24.4	24.8	23.0	24.0	23.5	24.4	24.8
		4H	23.9	24.8	24.3	25.2	25.6	23.9	24.8	24.3	25.2	25.6
		6H	24.6	25.3	25.0	25.8	26.3	24.6	25.3	25.0	25.8	26.3
8H		24.8	25.6	25.3	26.0	26.5	24.8	25.6	25.3	26.0	26.5	
12H	12H	25.1	25.7	25.6	26.2	26.7	25.1	25.7	25.6	26.2	26.7	
	8H	4H	24.2	24.9	24.7	25.4	25.9	24.2	24.9	24.7	25.4	25.9
		6H	25.1	25.7	25.6	26.2	26.7	25.1	25.7	25.6	26.2	26.7
		8H	25.4	26.0	26.0	26.5	27.0	25.4	26.0	26.0	26.5	27.0
		12H	25.8	26.2	26.3	26.8	27.3	25.8	26.2	26.3	26.8	27.3
12H		4H	24.2	24.9	24.8	25.4	25.9	24.2	24.9	24.8	25.4	25.9
	6H	25.2	25.7	25.7	26.2	26.7	25.2	25.7	25.7	26.2	26.7	
	8H	25.6	26.0	26.1	26.6	27.1	25.6	26.0	26.1	26.6	27.1	
	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 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6					
Tabla estándar		BK07					BK07					
Sumando de corrección		8.7					8.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total												

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	638	409	755	0.64	1.18
Suelo	20	550	187	690	0.34	1.00
Techo	70	117	87	155	0.74	1.00
Paredes (10)	50	262	81	512	/	1.00

Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL (1.000)	4000	4000	36.0
Total:			48000	48000	432.0

Valor de eficiencia energética: $7.55 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 57.21 m^2)

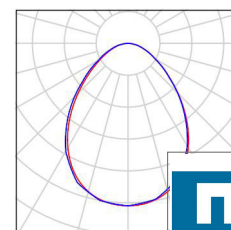
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 2 / Lista de luminarias

12 Pieza THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL
N° de artículo: 96700006 (STD - standard)
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 88 98 100 100
Lámpara: 1 x LED-TE749 36W (Factor de corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 48000 lm
 Potencia total: 432.0 W
 Factor mantenimiento: 0.85
 Zona marginal: 0.300 m

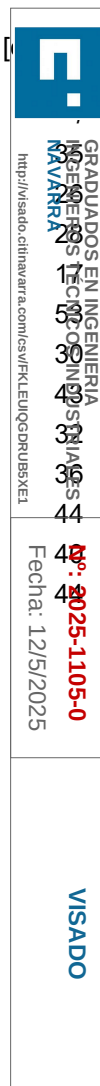
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	538	100	638	/	
Suelo	444	106	550	20	
Techo	0.00	117	117	70	
Pared 1	82	95	177	50	
Pared 2	4.78	103	108	50	
Pared 3	220	110	330	50	
Pared 4	81	108	189	50	
Pared 5	167	102	269	50	
Pared 6	97	102	199	50	
Pared 7	114	112	226	50	
Pared 8	173	103	276	50	
Pared 9	147	105	252	50	
Pared 10	178	99	278	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.641 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.541 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $7.55 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 57.21 m^2)

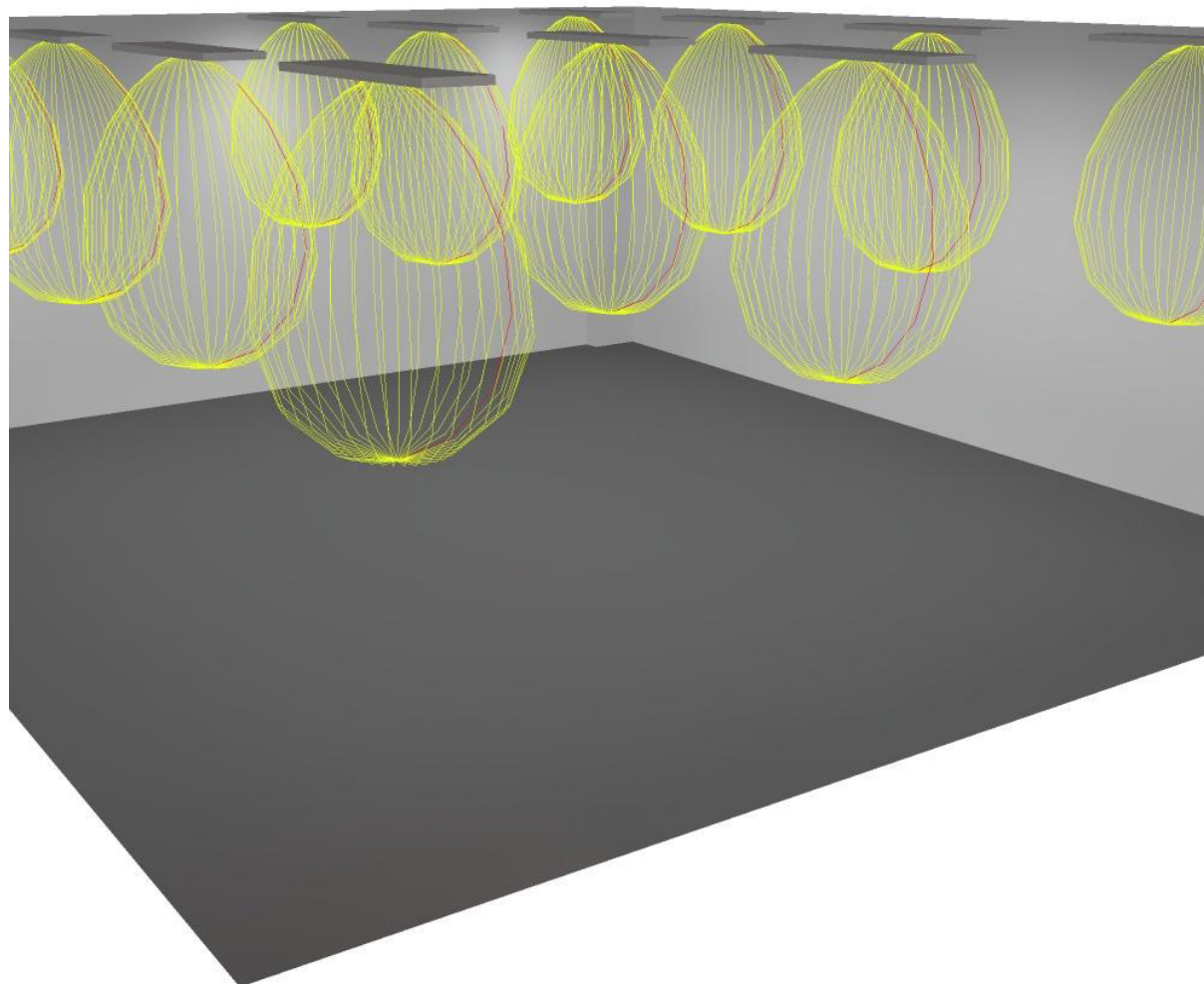


VISADO

Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 2 / Rendering (procesado) en 3D



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXE1>

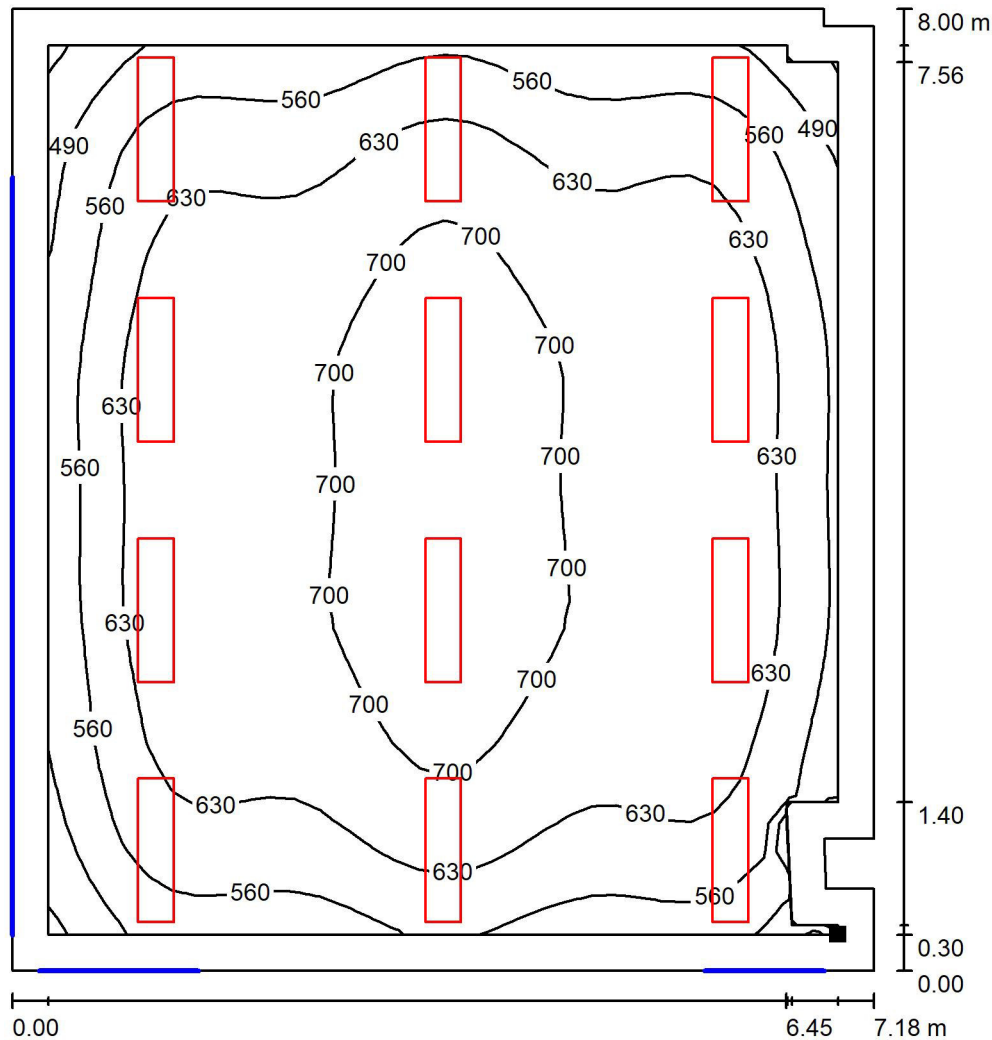
Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

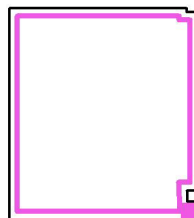
Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
 Plano útil con 0.300 m Zona
 marginal
 Punto marcado:
 (325.347 m, 228.213 m, 0.700 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 6

Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
638

E_{min} [lx]
409

E_{max} [lx]
755

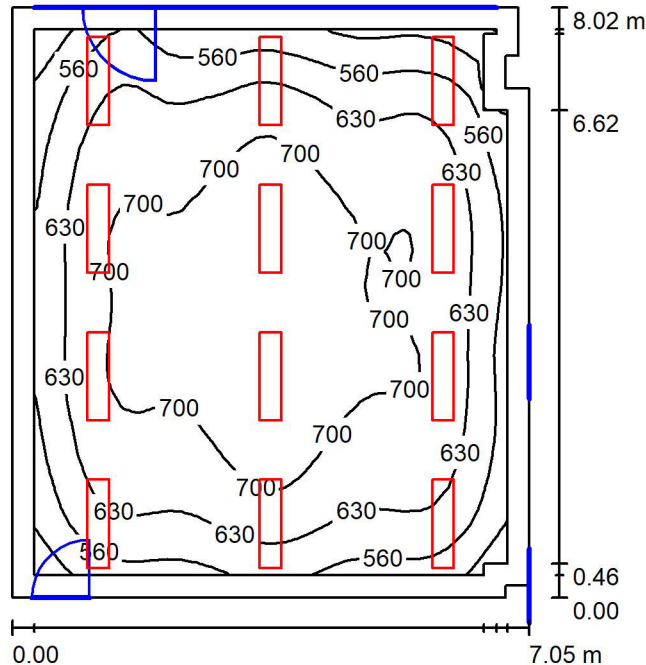
E_{min} / E_m
0.641

E_{min} / E_{max}
0.541

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	649	428	765	0.650	1.185
Suelo	20	562	232	702	0.413	1.268
Techo	70	122	91	167	0.748	1.000
Paredes (10)	50	272	70	517	/	/

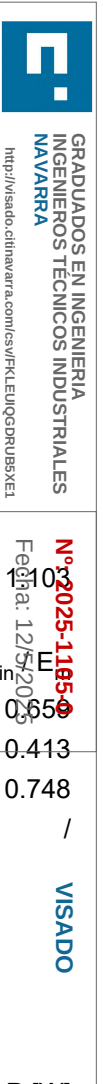
Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL (1.000)	4000	4000	36.0
Total:			48000	48000	432.0

Valor de eficiencia energética: $7.68 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 56.25 m^2)



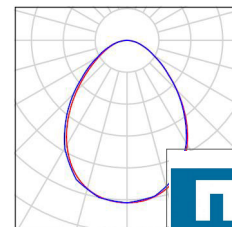
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 1 / Lista de luminarias

12 Pieza THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA
VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL
N° de artículo: 96700006 (STD - standard)
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 88 98 100 100
Lámpara: 1 x LED-TE749 36W (Factor de
corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEL>

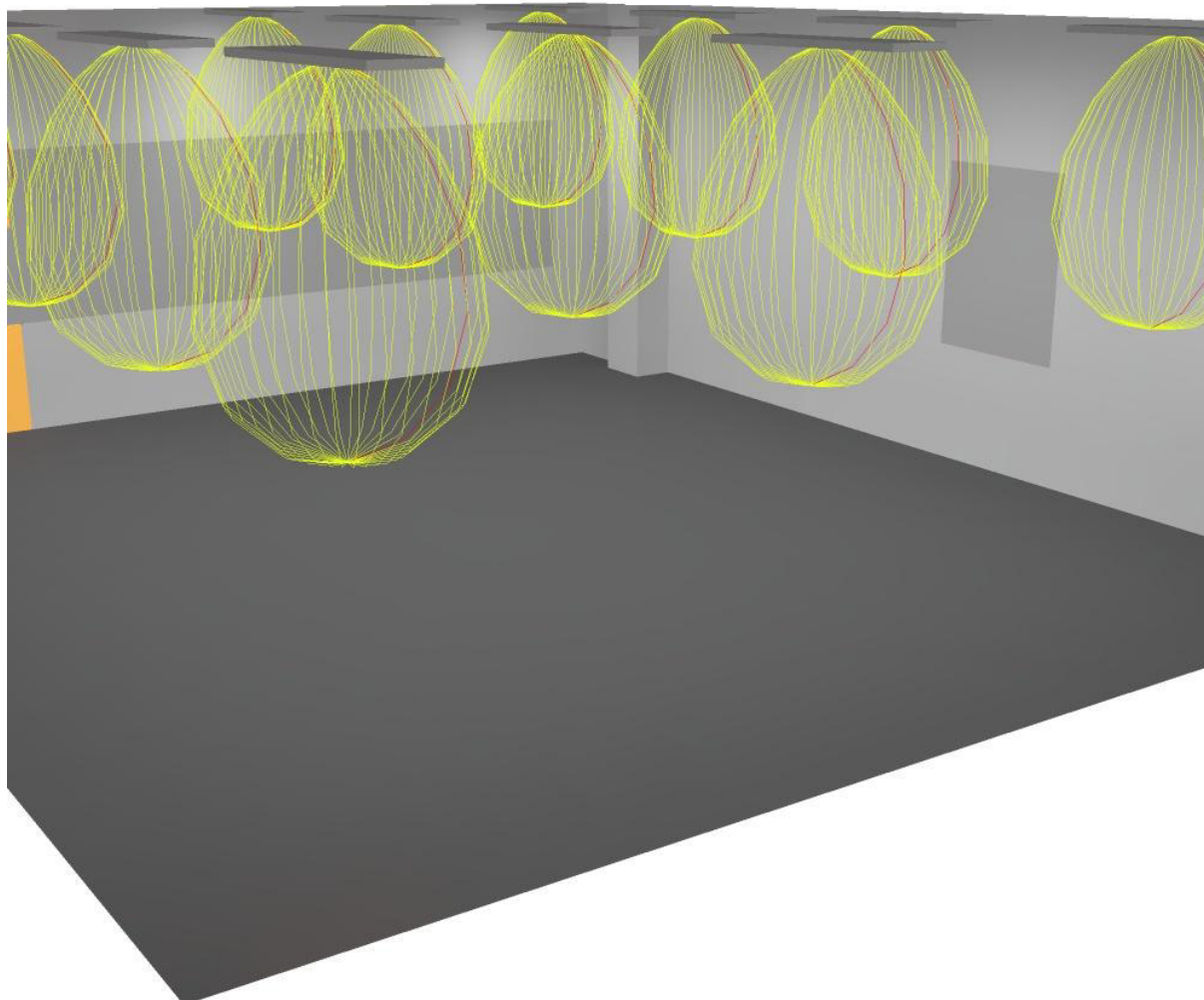
Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 1 / Rendering (procesado) en 3D



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL>

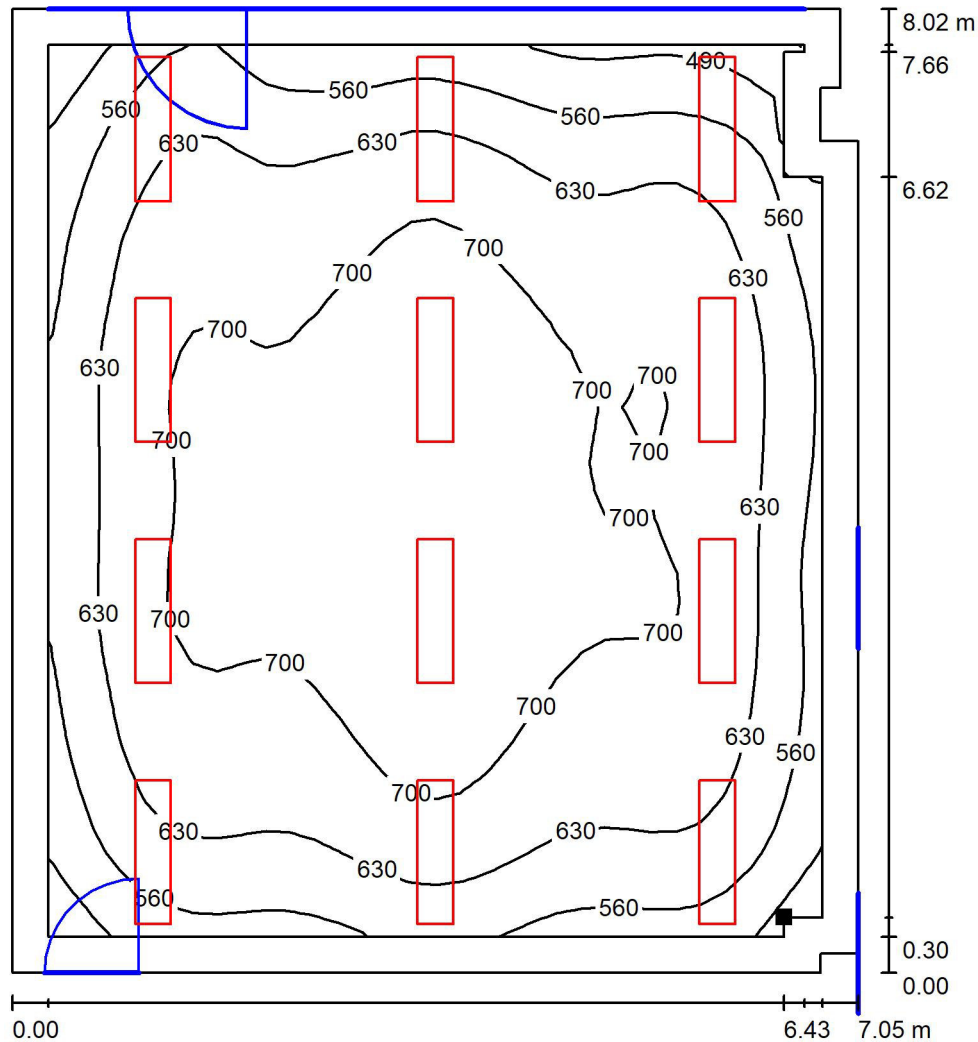
Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

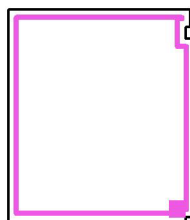
Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
 Plano útil con 0.300 m Zona
 marginal
 Punto marcado:
 (317.727 m, 229.313 m, 0.700 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 6

Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
649

E_{min} [lx]
428

E_{max} [lx]
765

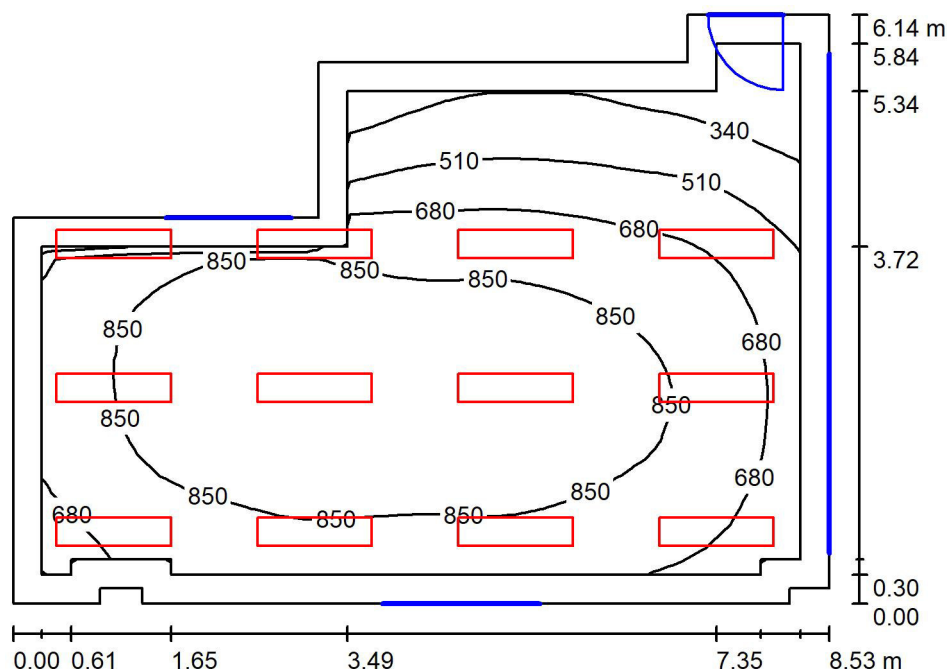
E_{min} / E_m
0.659

E_{min} / E_{max}
0.560

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala: 7

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	751	171	977	0.22	0.22
Suelo	20	626	146	865	0.234	0.234
Techo	70	140	64	342	0.455	0.455
Paredes (14)	50	306	49	1589	/	/

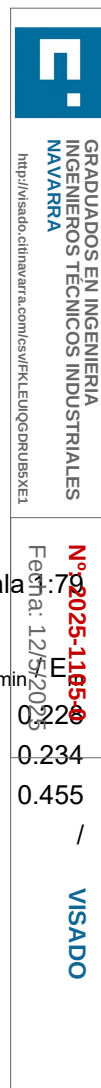
Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL (1.000)	4000	4000	36.0
Total:			48000	48000	432.0

Valor de eficiencia energética: $9.92 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 43.54 m^2)



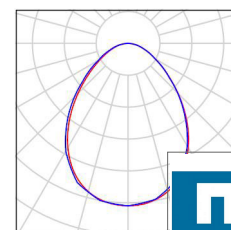
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 3 / Lista de luminarias

12 Pieza THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA
VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL
N° de artículo: 96700006 (STD - standard)
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 88 98 100 100
Lámpara: 1 x LED-TE749 36W (Factor de
corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 48000 lm
 Potencia total: 432.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.300 m

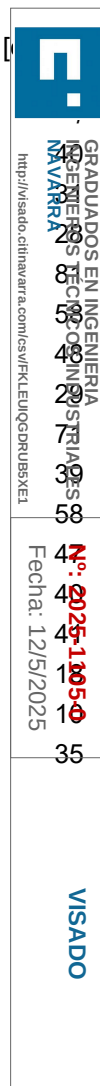
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	628	123	751	/	
Suelo	498	127	626	20	
Techo	0.00	140	140	70	
Pared 1	80	97	177	50	
Pared 2	348	158	506	50	
Pared 3	218	148	367	50	
Pared 4	162	142	304	50	
Pared 5	27	152	180	50	
Pared 6	296	151	447	50	
Pared 7	97	146	242	50	
Pared 8	239	124	363	50	
Pared 9	156	137	294	50	
Pared 10	139	112	250	50	
Pared 11	152	103	255	50	
Pared 12	44	69	113	50	
Pared 13	6.66	59	65	50	
Pared 14	105	112	217	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.228 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.175 (1:6)

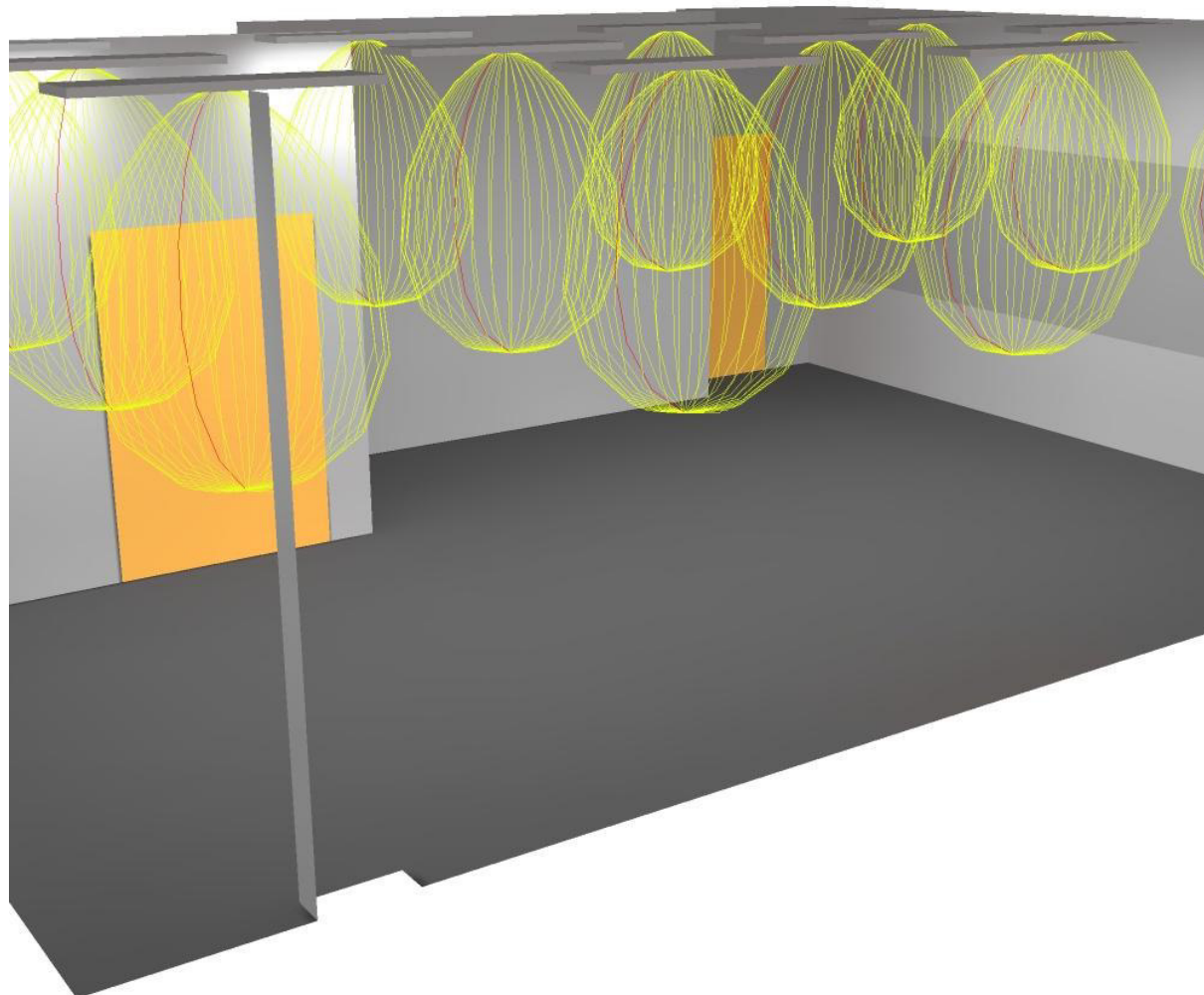
Valor de eficiencia energética: $9.92 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 43.54 m^2)



Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 3 / Rendering (procesado) en 3D



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL>

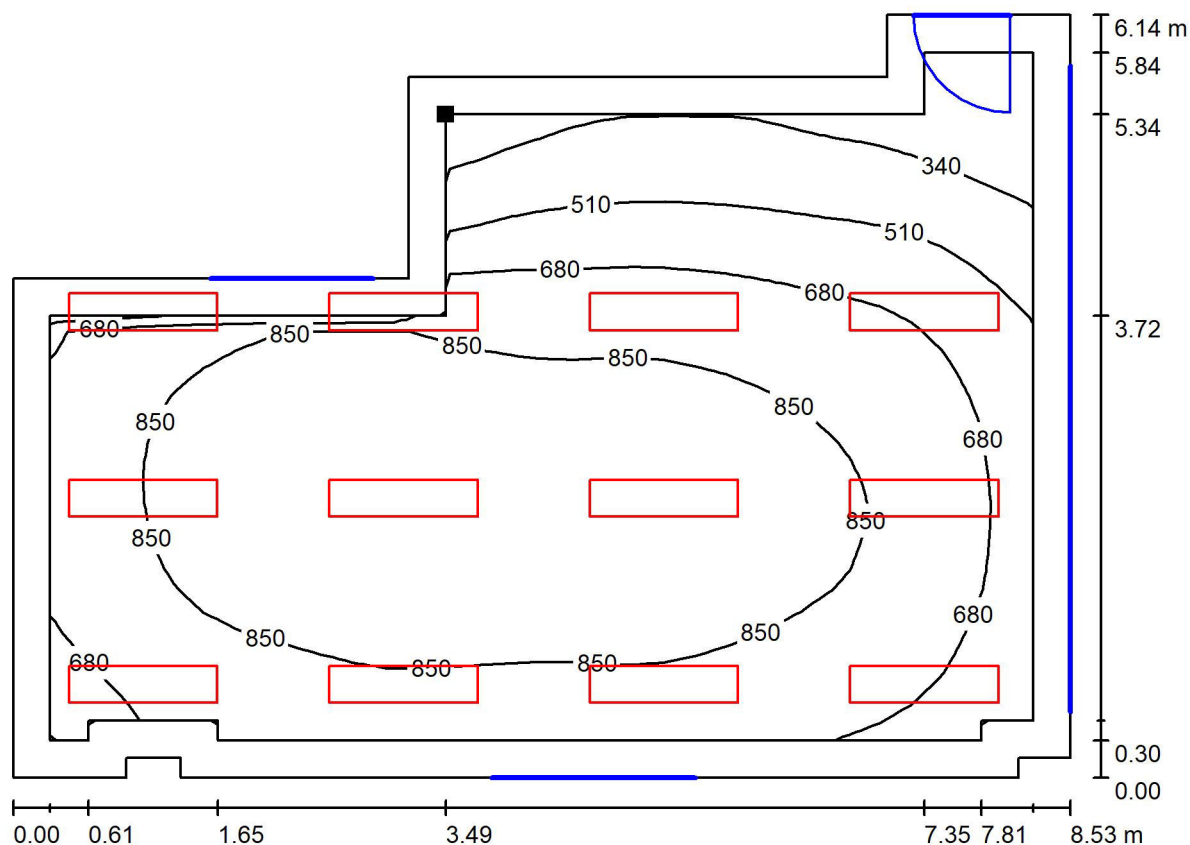
Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

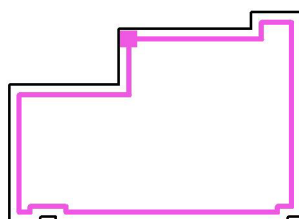
Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 3 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 61

Situación de la superficie en el local:
 Plano útil con 0.300 m Zona
 marginal
 Punto marcado:
 (320.607 m, 226.993 m, 0.700 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
751

E_{min} [lx]
171

E_{max} [lx]
977

E_{min} / E_m
0.228

E_{min} / E_{max}
0.175

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL>

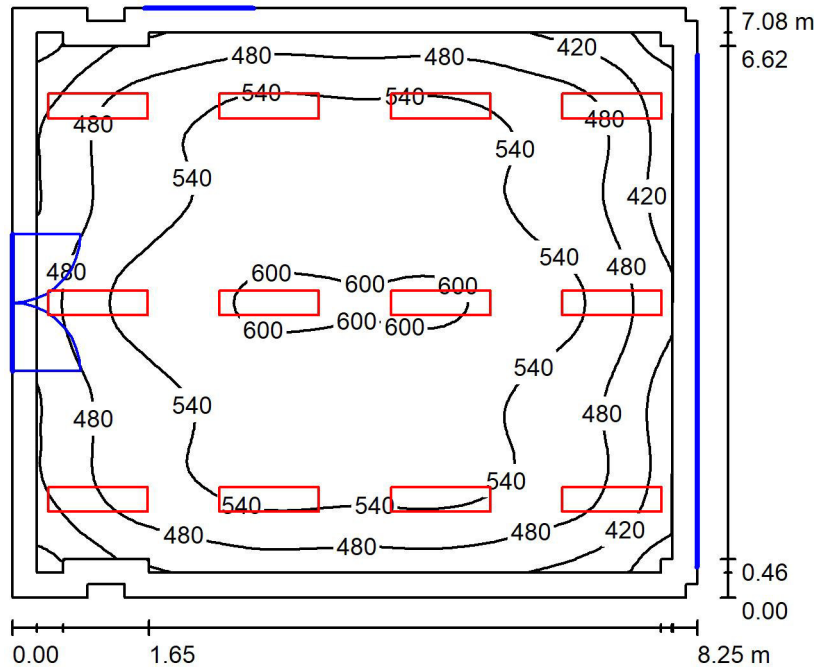
Nº: 2025-1105-0
 Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 4 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.70

Valores en Lux, Escala 1:9

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	516	316	610	0.610	0.610
Suelo	20	446	243	560	0.544	0.544
Techo	70	95	77	121	0.819	0.819
Paredes (16)	50	211	72	400	/	/

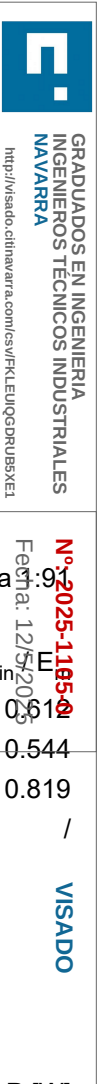
Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL (1.000)	4000	4000	36.0
Total:			48000	48000	432.0

Valor de eficiencia energética: $7.42 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 58.19 m^2)



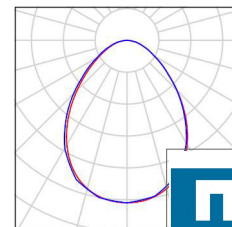
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 4 / Lista de luminarias

12 Pieza THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL
N° de artículo: 96700006 (STD - standard)
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 88 98 100 100
Lámpara: 1 x LED-TE749 36W (Factor de corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

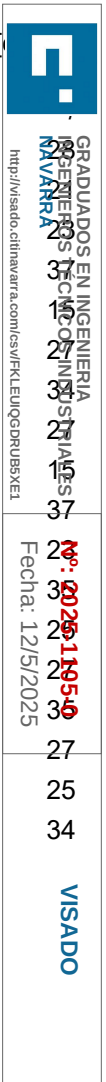
Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Flujo luminoso total: 48000 lm
Potencia total: 432.0 W
Factor mantenimiento: 0.70
Zona marginal: 0.300 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	436	80	516	/	
Suelo	361	85	446	20	
Techo	0.00	95	95	70	
Pared 1	52	93	146	50	
Pared 2	151	85	235	50	
Pared 3	8.87	86	95	50	
Pared 4	91	78	170	50	
Pared 5	131	81	212	50	
Pared 6	91	79	170	50	
Pared 7	8.87	87	96	50	
Pared 8	151	85	235	50	
Pared 9	52	92	144	50	
Pared 10	137	81	218	50	
Pared 11	74	83	157	50	
Pared 12	88	85	172	50	
Pared 13	136	85	221	50	
Pared 14	87	85	172	50	
Pared 15	74	83	157	50	
Pared 16	134	80	214	50	

$$E_{\min} / E_{\max}: 0.518 (1:2)$$

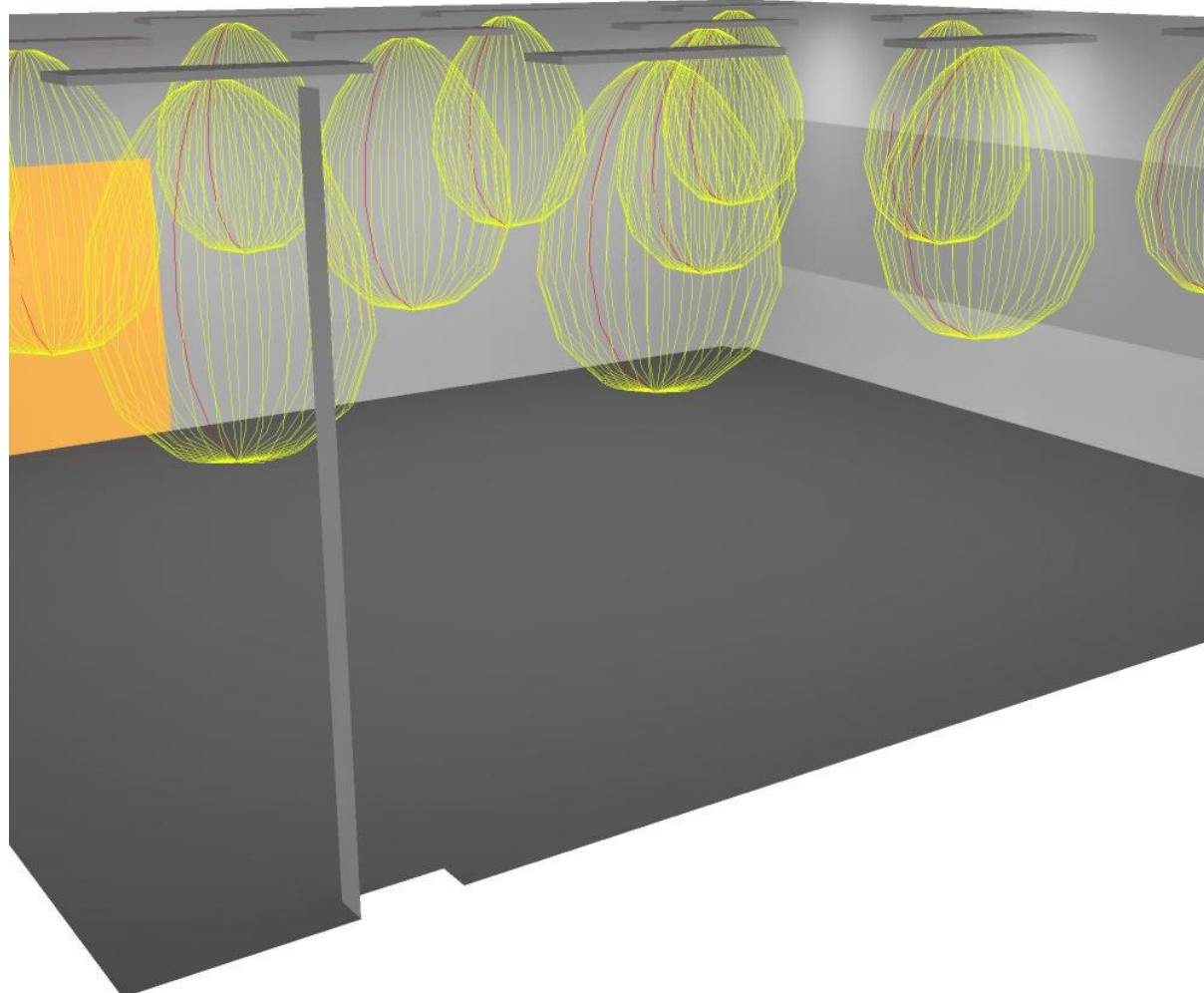
Valor de eficiencia energética: $7.42 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 58.19 m^2)



Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 4 / Rendering (procesado) en 3D



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL>

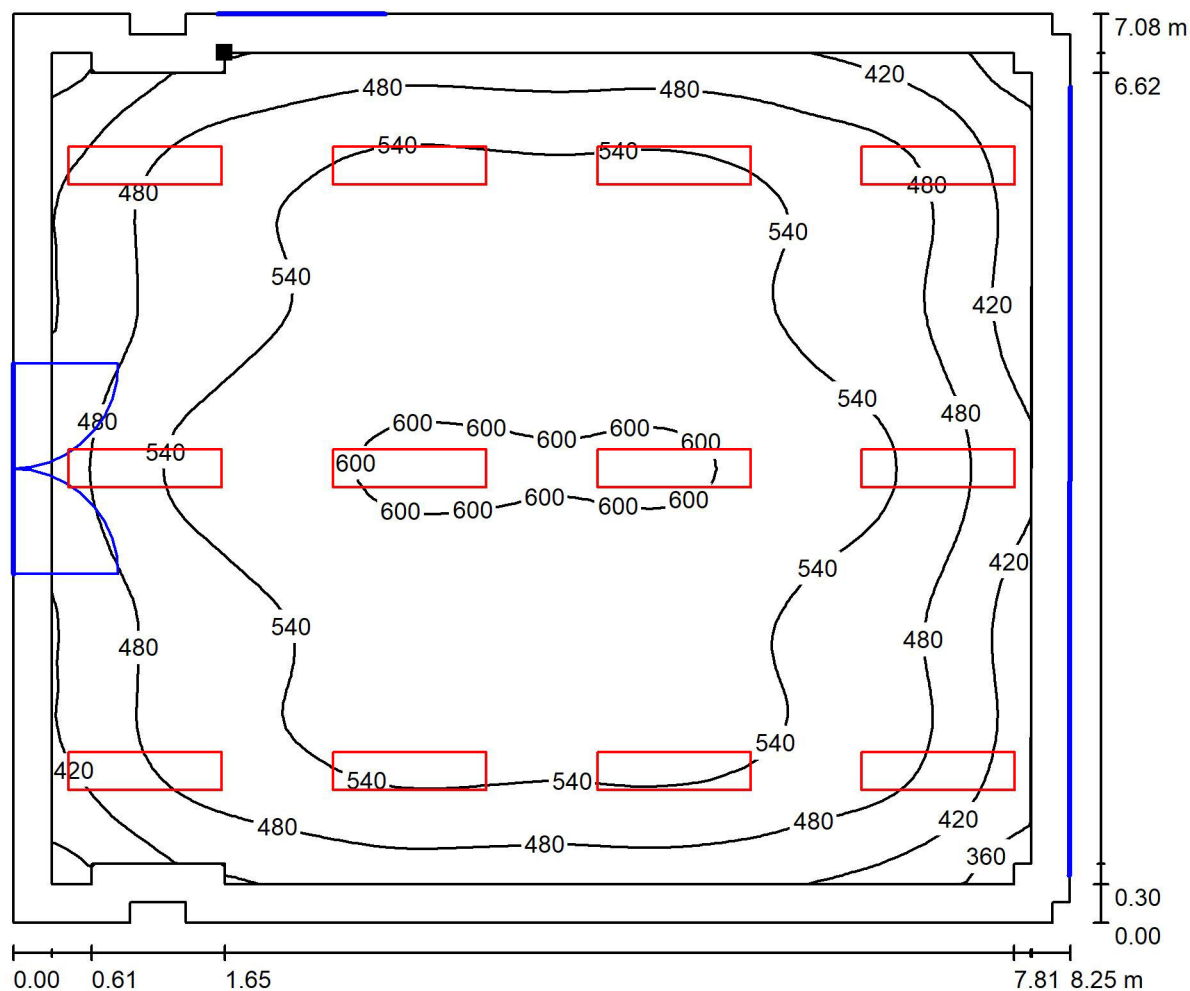
Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

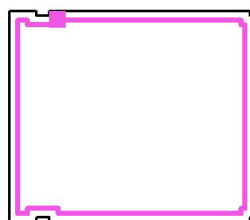
Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula infantil 4 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
 Plano útil con 0.300 m Zona
 marginal
 Punto marcado:
 (318.767 m, 221.233 m, 0.700 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
516

E_{min} [lx]
316

E_{max} [lx]
610

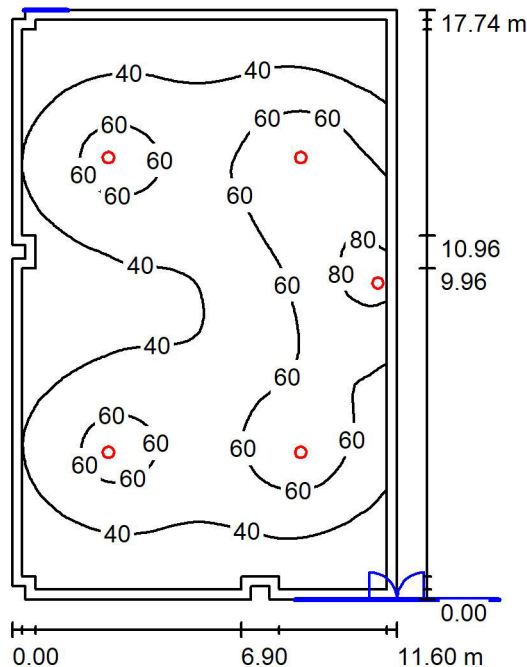
E_{min} / E_m
0.612

E_{min} / E_{max}
0.518

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Porche / Resumen



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.70

Valores en Lux, Escala 1:225

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	49	22	85	0.44	1.22
Suelo	20	44	17	70	0.375	1.12
Techo	70	13	8.03	1166	0.598	1.82
Paredes (16)	50	27	9.16	751	/	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Philips WL140V PSU O LED34S/840 NO (1.000)	3400	3400	32.0
Total:			17000	17000	160.0

Valor de eficiencia energética: $0.78 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 205.13 m^2)



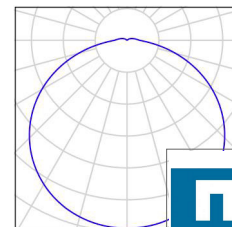
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Porche / Lista de luminarias

5 Pieza Philips WL140V PSU O LED34S/840 NO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 43 74 93 96 100
Lámpara: 1 x LED34S/840 (Factor de corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Porche / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17000 lm
 Potencia total: 160.0 W
 Factor mantenimiento: 0.70
 Zona marginal: 0.300 m

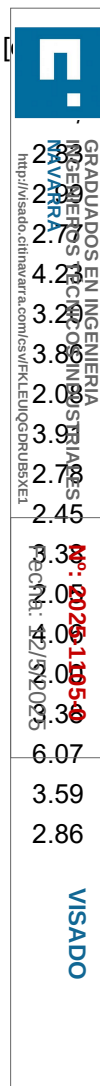
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	37	11	49	/	
Suelo	33	12	44	20	
Techo	2.11	11	13	70	
Pared 1	8.44	8.96	17	50	
Pared 2	17	9.87	27	50	
Pared 3	9.50	11	20	50	
Pared 4	14	10	24	50	
Pared 5	4.68	8.37	13	50	
Pared 6	15	9.58	25	50	
Pared 7	8.64	8.84	17	50	
Pared 8	6.20	9.23	15	50	
Pared 9	12	8.97	21	50	
Pared 10	3.68	9.21	13	50	
Pared 11	16	9.70	25	50	
Pared 12	2.68	9.87	13	50	
Pared 13	12	9.32	21	50	
Pared 14	27	11	38	50	
Pared 15	13	9.77	23	50	
Pared 16	6.15	12	18	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.444 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.254 (1:4)

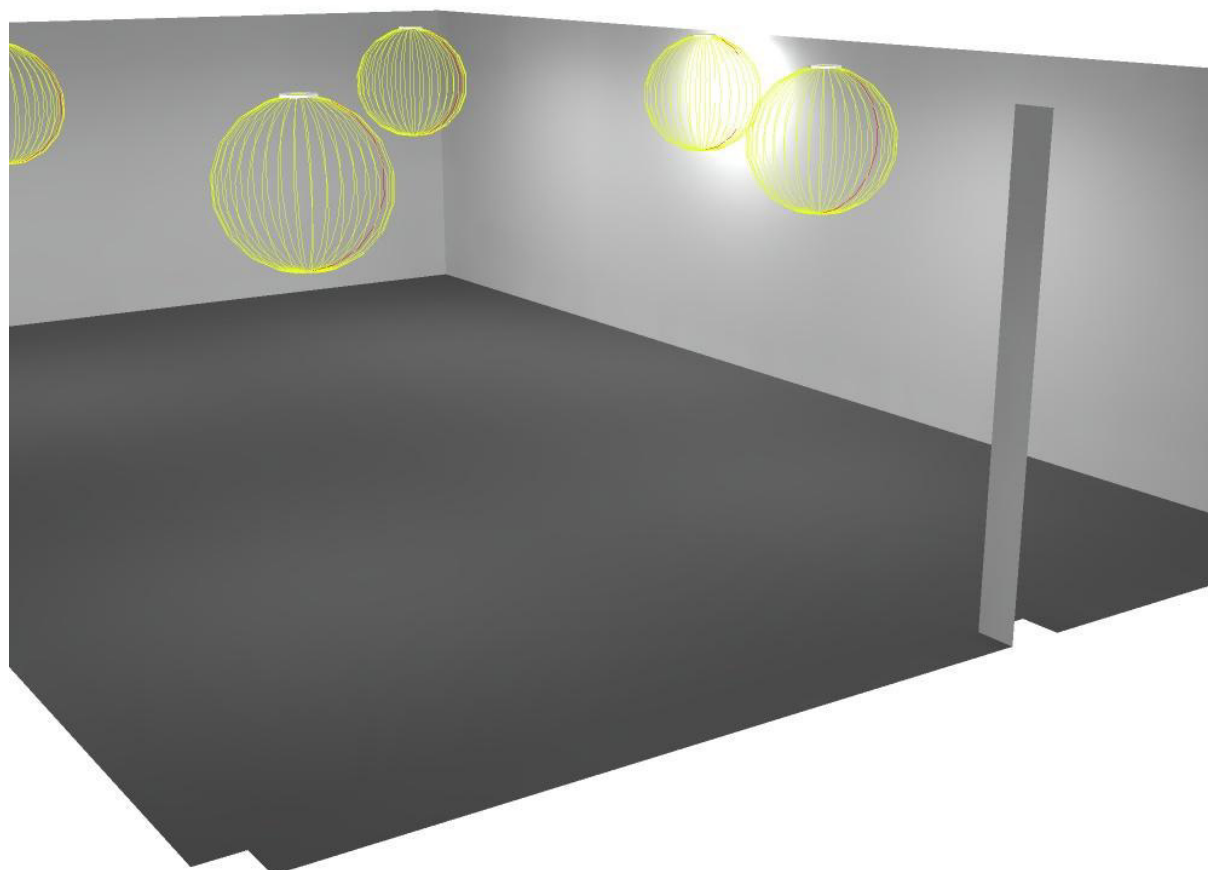
Valor de eficiencia energética: $0.78 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 205.13 m²)



Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Porche / Rendering (procesado) en 3D



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL>

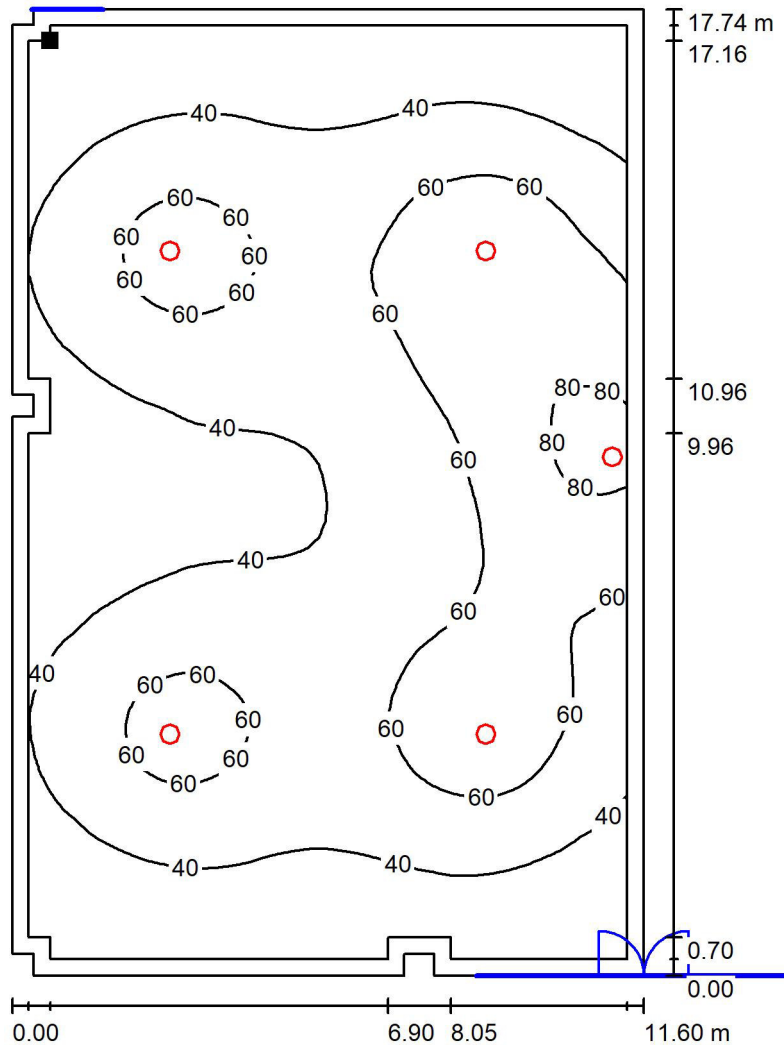
Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

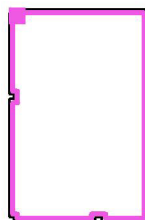
Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Porche / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
 Plano útil con 0.300 m Zona
 marginal
 Punto marcado:
 (297.147 m, 235.493 m, 0.700 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 130

Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
49

E_{min} [lx]
22

E_{max} [lx]
85

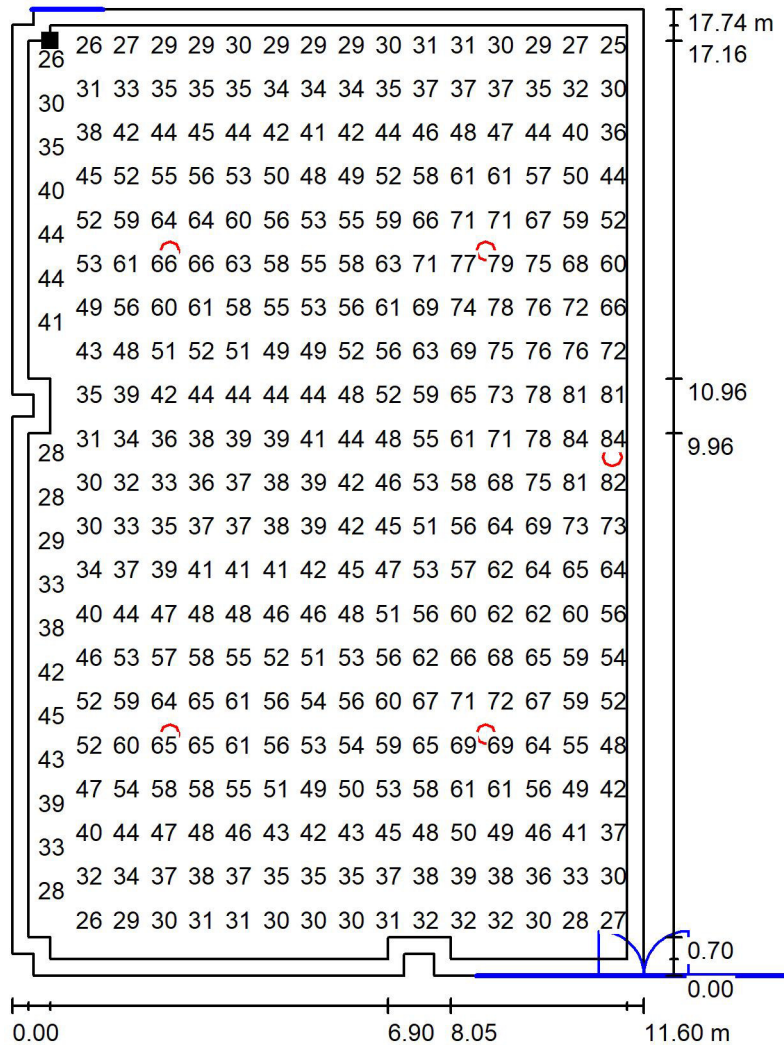
E_{min} / E_m
0.444

E_{min} / E_{max}
0.254

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Porche / Plano útil / Gráfico de valores (E)



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEL>

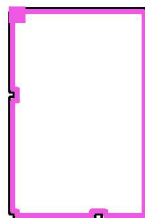
Nº: 2025-1105-0
 Fecha: 12/5/2025

VISA

Valores en Lux, Escala 1 : 13

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Plano útil con 0.300 m Zona
 marginal
 Punto marcado:
 (297.147 m, 235.493 m, 0.700 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
49

E_{min} [lx]
22

E_{max} [lx]
85

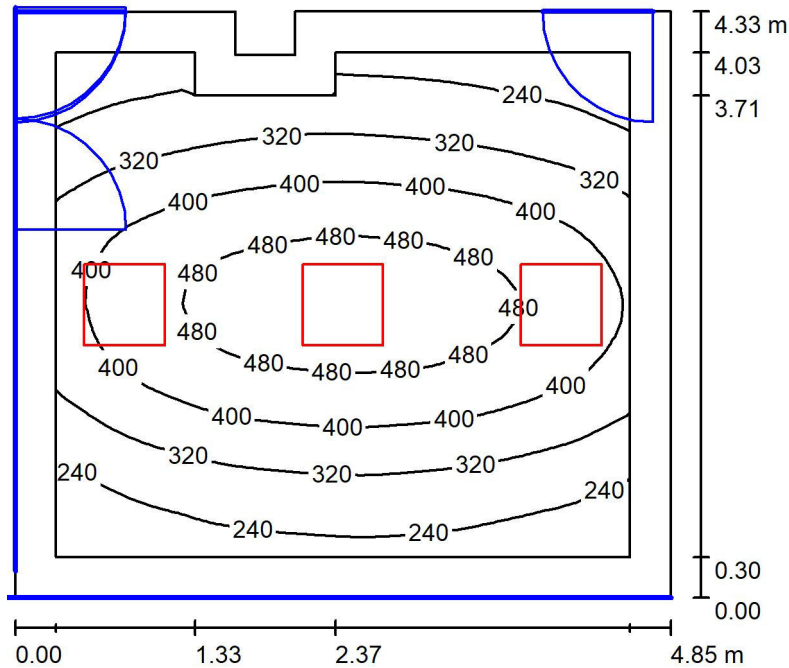
E_{min} / E_m
0.444

E_{min} / E_{max}
0.254

Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Despacho profesores / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.70

Valores en Lux, Escala 1:5

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	358	163	527	0.450	1.450
Suelo	20	274	133	391	0.485	1.485
Techo	70	61	41	81	0.673	1.673
Paredes (8)	50	130	48	434	/	/

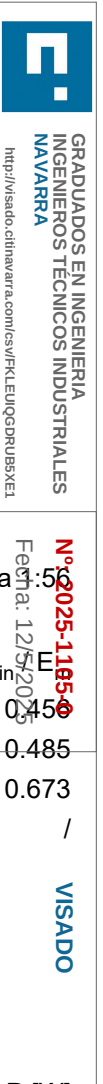
Plano útil:

Altura: 0.700 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	THORNeco 96700004 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 Q596 4400 830/35/40 DAL (1.000)	4208	4400	36.0
Total:			12623	13200	108.0

Valor de eficiencia energética: $5.18 \text{ W/m}^2 = 1.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.86 m^2)



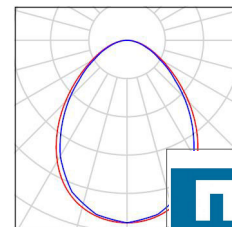
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Despacho profesores / Lista de luminarias

3 Pieza THORNeco 96700004 (STD - standard) ANNA
VARIOFLEX 2 Q596 4400 830/35/40 DAL
N° de artículo: 96700004 (STD - standard)
Flujo luminoso (Luminaria): 4208 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4400 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 87 97 100 96
Lámpara: 1 x LED-TE748 36W (Factor de
corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUBSXEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Despacho profesores / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12623 lm
 Potencia total: 108.0 W
 Factor mantenimiento: 0.70
 Zona marginal: 0.300 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	300	58	358	/	
Suelo	212	62	274	20	
Techo	0.00	61	61	70	
Pared 1	85	55	140	50	
Pared 2	64	55	120	50	
Pared 3	97	57	154	50	
Pared 4	63	56	119	50	
Pared 5	22	58	80	50	
Pared 6	92	60	152	50	
Pared 7	14	61	76	50	
Pared 8	50	56	105	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.456 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.310 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $5.18 \text{ W/m}^2 = 1.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.86 m^2)



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS DE CARRETERAS
 NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUIGDRUBSXEL>

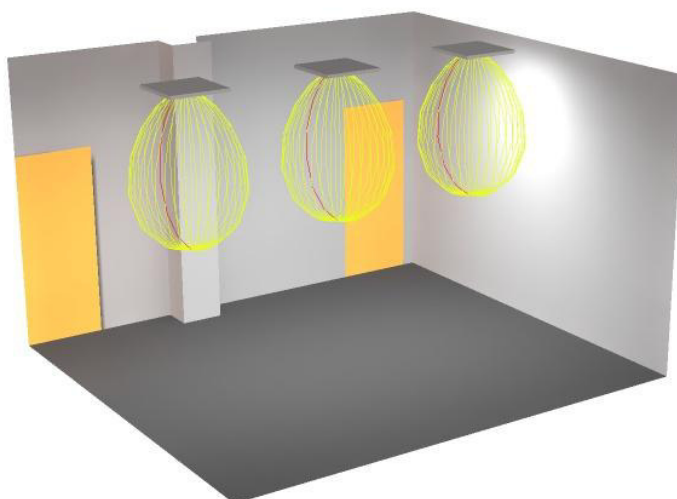
Nº: 2025-1105-0
 Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Despacho profesores / Rendering (procesado) en 3D

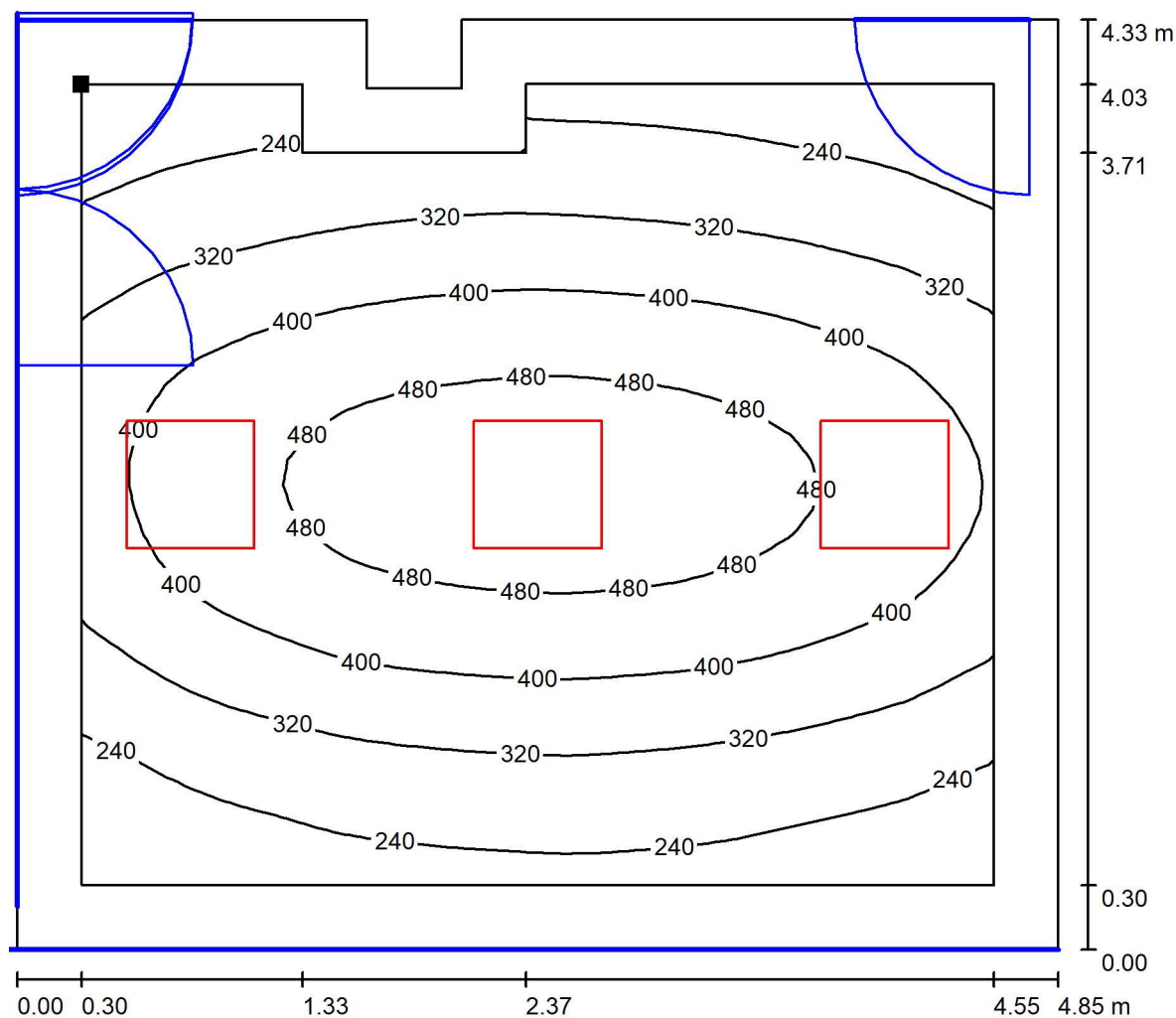


 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	--	---------------

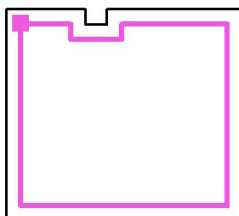
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Despacho profesores / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.300 m Zona
marginal
Punto marcado:
(309.497 m, 206.991 m, 0.700 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
358

E_{min} [lx]
163

E_{max} [lx]
527

E_{min} / E_m
0.456

E_{min} / E_{max}
0.310

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Figure 1 shows a 2D rectangular domain with a grid of numbered cells. The domain is bounded by a blue line on the left and bottom, and a black line on the top and right. The top boundary is irregular, with a central indentation. The domain is divided into a grid of cells, each labeled with a number. The numbers are arranged in rows, with some cells highlighted in red. The vertical axis on the right is labeled with values 0.00, 0.30, 3.71, 4.03, and 4.33 m. The horizontal axis at the bottom is labeled with values 0.00, 0.30, 1.33, 2.37, 4.55, and 4.85 m. A small black square is located at the top-left corner of the domain.

202	212	217		239	236	233	228	221	216	209	195			
233	247	255	263	269	275	276	280	283	280	276	269	259	248	236
264	283	292	303	313	320	326	329	326	321	317	310	300	286	273
305	327	340	353	364	373	380	383	379	374	369	360	349	332	316
342	369	385	400	414	424	429	433	434	428	423	414	400	380	362
373	405	425	443	458	469	474	478	479	473	468	457	442	419	398
389	426	451	471	488	500	505	509	510	504	499	488	473	449	426
398	438	465	484	503	515	520	524	525	519	514	502	487	462	439
390	430	458	478	498	509	515	519	521	515	510	498	483	458	436
373	410	437	455	474	486	491	495	497	491	487	475	461	437	416
341	375	399	416	436	447	453	456	458	452	448	438	423	402	383
305	334	355	370	388	398	403	407	408	403	399	391	377	359	343
263	288	308	320	336	344	349	352	354	349	345	337	326	311	296
225	245	261	272	285	292	297	300	302	298	294	288	279	266	255
197	214	227	236	250	255	259	261	263	261	258	252	241	230	220

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
358	163	527	0.456	0.310

Proyecto Eficiencia energética. Colegio público San Miguel de Larraga

Iluminación interior. Planta 1ª

Contacto:
Nº de encargo:
Nº de cliente:

Fecha: 09.04.2025
Proyecto elaborado por: Amador Autor

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUBSXEL	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	--	---------------

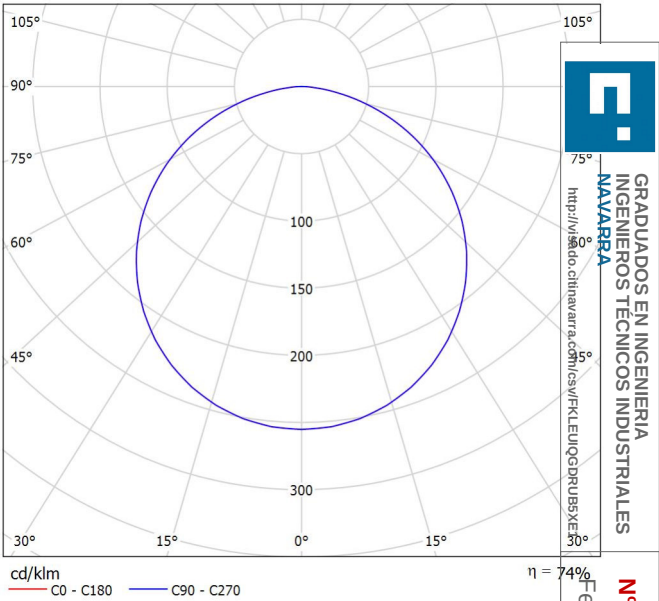
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

NORMAGRUP PO24 DOWNLIGHT POLART LED TIPO2 4000 K CRI80 / 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: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 74

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR													5/2015	105-0			
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara										
X Y																	
2H	2H	24.1	25.5	24.4	25.7	25.9	24.1	25.5	24.4	25.7	25.9						
	3H	25.7	26.9	26.0	27.2	27.5	25.7	26.9	26.0	27.2	27.5						
	4H	26.3	27.5	26.7	27.7	28.0	26.3	27.5	26.7	27.7	28.0						
	6H	26.7	27.8	27.1	28.1	28.4	26.7	27.8	27.1	28.1	28.4						
	8H	26.8	27.9	27.2	28.2	28.5	26.8	27.9	27.2	28.2	28.5						
4H	12H	26.9	27.9	27.3	28.2	28.5	26.9	27.9	27.3	28.2	28.5						
	2H	24.8	26.0	25.2	26.2	26.5	24.8	26.0	25.2	26.2	26.5						
	3H	26.6	27.6	27.0	27.9	28.2	26.6	27.6	27.0	27.9	28.2						
	4H	27.3	28.2	27.7	28.5	28.9	27.3	28.2	27.7	28.5	28.9						
	6H	27.8	28.6	28.3	29.0	29.4	27.8	28.6	28.3	29.0	29.4						
8H	8H	28.0	28.7	28.4	29.1	29.5	28.0	28.7	28.4	29.1	29.5						
	12H	28.1	28.7	28.5	29.1	29.6	28.1	28.7	28.5	29.1	29.6						
	2H	27.6	28.3	28.0	28.7	29.1	27.6	28.3	28.0	28.7	29.1						
	3H	28.3	28.8	28.7	29.2	29.7	28.3	28.8	28.7	29.2	29.7						
	4H	28.5	29.0	29.0	29.4	29.9	28.5	29.0	29.0	29.4	29.9						
12H	6H	28.6	29.0	29.1	29.5	30.0	28.6	29.0	29.1	29.5	30.0						
	8H	27.6	28.3	28.1	28.7	29.1	27.6	28.3	28.1	28.7	29.1						
	6H	28.3	28.8	28.8	29.2	29.7	28.3	28.8	28.8	29.2	29.7						
	8H	28.6	29.0	29.0	29.4	29.9	28.6	29.0	29.0	29.4	29.9						
	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 / -0.3					+0.2 / -0.3										
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7										
Tabla estándar		BK06					BK06										
Sumando de corrección		10.3					10.3										
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2750lm Flujo luminoso total																	

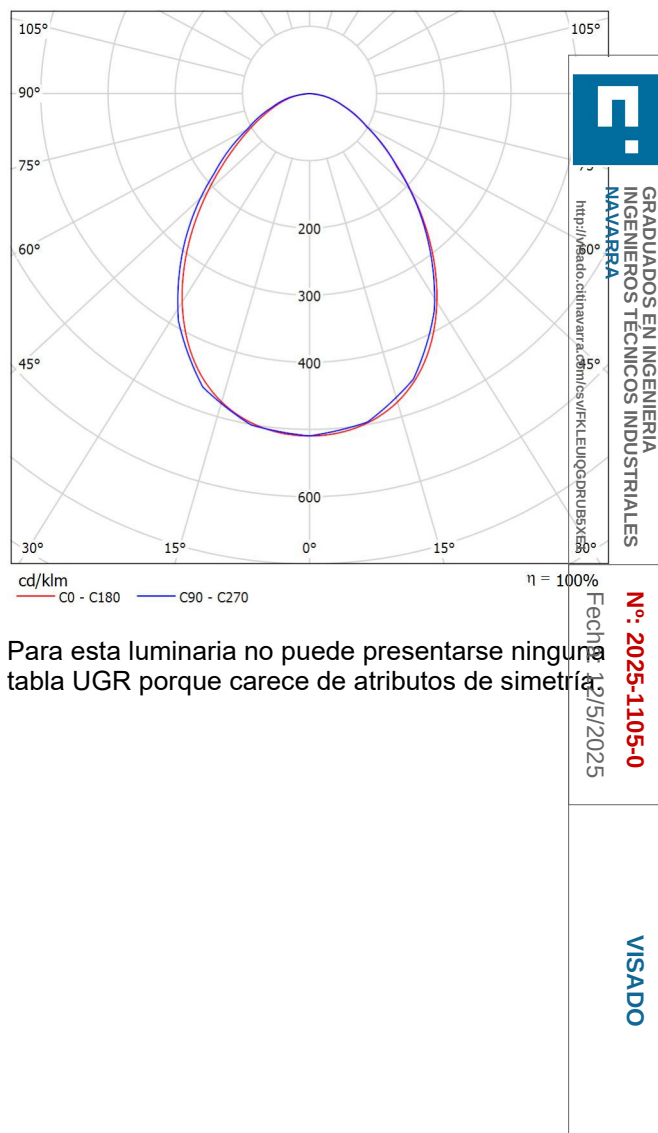
Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL / 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: 100
 Código CIE Flux: 61 88 98 100 100

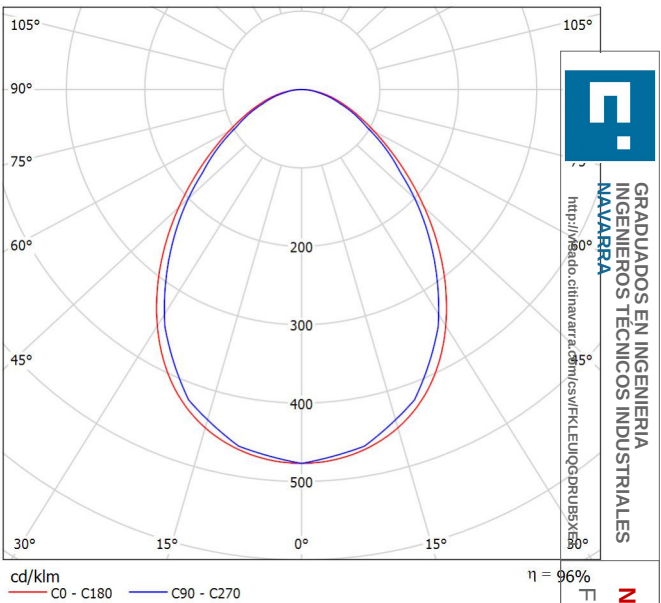
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

THORNeco 96700004 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 Q596 4400 830/35/40 DAL / 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: 100
Código CIE Flux: 59 87 97 100 96

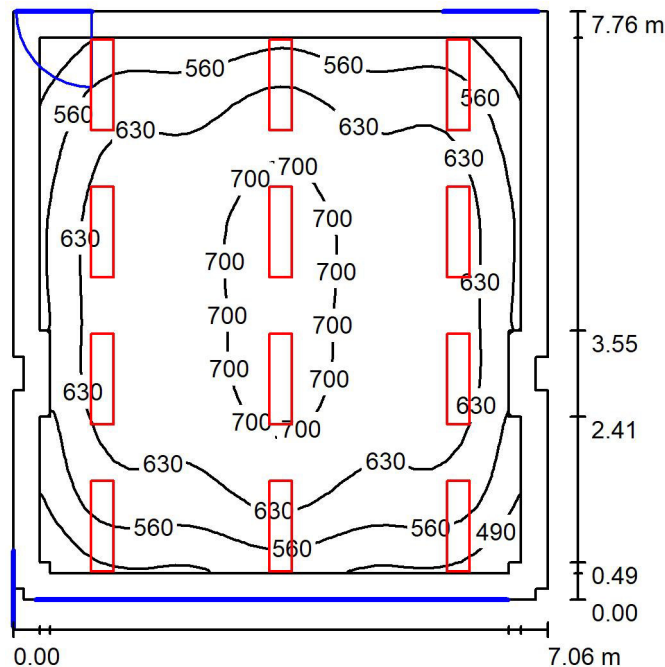
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											5/2025	1105-0
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	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	16.3	17.5	16.6	17.7	17.9	16.0	17.2	16.3	17.4	17.6	
	3H	17.4	18.4	17.7	18.7	18.9	17.0	18.0	17.3	18.3	18.5	
	4H	17.8	18.8	18.1	19.0	19.3	17.4	18.4	17.7	18.6	18.9	
	6H	18.1	19.0	18.5	19.3	19.6	17.7	18.6	18.0	18.9	19.2	
	8H	18.2	19.1	18.6	19.4	19.7	17.8	18.6	18.1	18.9	19.3	
4H	12H	18.3	19.1	18.6	19.4	19.7	17.9	18.7	18.2	19.0	19.3	
	2H	16.7	17.7	17.1	18.0	18.3	16.5	17.5	16.8	17.7	18.0	
	3H	18.0	18.8	18.3	19.1	19.4	17.6	18.5	18.0	18.8	19.1	
	4H	18.5	19.2	18.9	19.6	19.9	18.2	18.9	18.6	19.2	19.6	
	6H	18.9	19.6	19.3	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0	
8H	8H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	
	12H	19.1	19.7	19.6	20.1	20.5	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2	
	4H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.8	
	6H	19.2	19.7	19.7	20.1	20.6	18.9	19.4	19.4	19.8	20.3	
	8H	19.4	19.8	19.9	20.3	20.7	19.1	19.5	19.6	20.0	20.5	
12H	12H	19.5	19.9	20.0	20.4	20.9	19.3	19.7	19.8	20.2	20.7	
	4H	18.7	19.2	19.1	19.6	20.1	18.4	18.9	18.8	19.3	19.8	
	6H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	18.9	19.4	19.4	19.8	20.3	
	8H	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	
	Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.7					
S = 2.0H		+0.9 / -1.1					+0.8 / -1.2					
Tabla estándar		BK04					BK04					
Sumando de corrección		1.5					1.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4400lm Flujo luminoso total												

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de 5º / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	626	422	735	0.67	1.00
Suelo	20	534	304	673	0.568	0.97
Techo	70	113	88	165	0.778	1.00
Paredes (17)	50	258	77	517	/	1.00

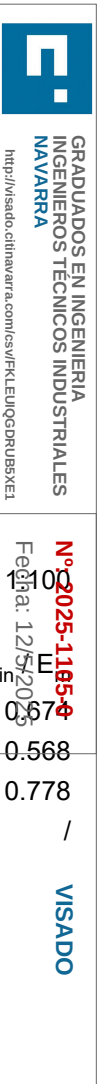
Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.350 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL (1.000)	4000	4000	36.0
Total:			48000	48000	432.0

Valor de eficiencia energética: $7.91 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 54.61 m^2)



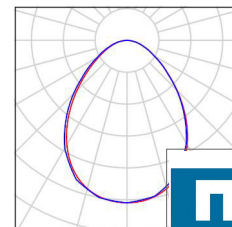
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de 5º / Lista de luminarias

12 Pieza THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA
VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL
Nº de artículo: 96700006 (STD - standard)
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 88 98 100 100
Lámpara: 1 x LED-TE749 36W (Factor de
corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de 5º / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 48000 lm
 Potencia total: 432.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.350 m

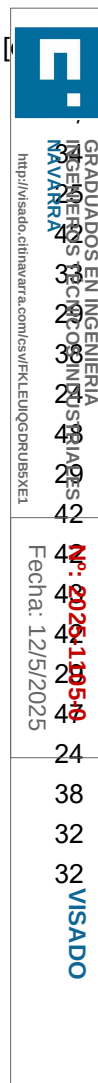
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	530	96	626	/	
Suelo	432	102	534	20	
Techo	0.00	113	113	70	
Pared 1	168	96	263	50	
Pared 2	108	99	206	50	
Pared 3	88	97	185	50	
Pared 4	152	89	241	50	
Pared 5	48	103	151	50	
Pared 6	204	97	301	50	
Pared 7	65	119	184	50	
Pared 8	159	104	263	50	
Pared 9	169	97	266	50	
Pared 10	167	103	270	50	
Pared 11	159	102	261	50	
Pared 12	64	118	182	50	
Pared 13	201	96	297	50	
Pared 14	47	103	150	50	
Pared 15	153	88	240	50	
Pared 16	87	111	198	50	
Pared 17	107	97	204	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.674 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.574 (1:2)

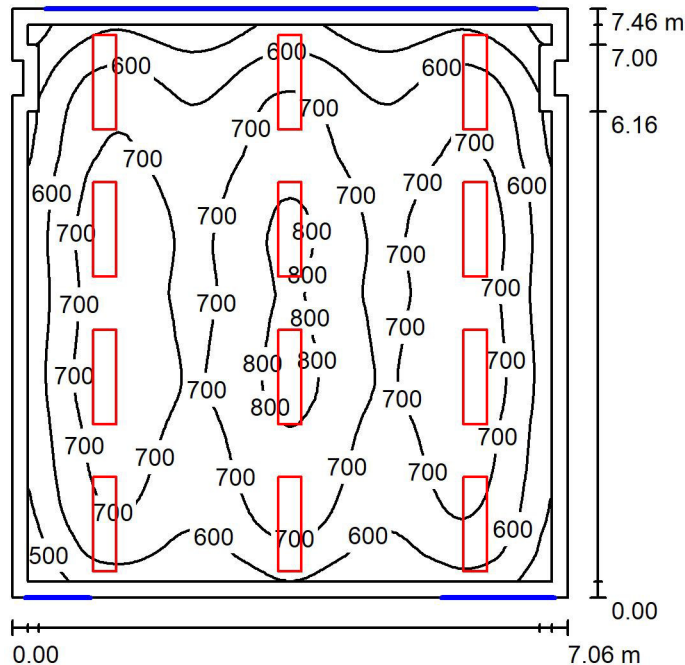
Valor de eficiencia energética: $7.91 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 54.61 m^2)



Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de 6º / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.643 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:9

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	667	351	825	0.52	0.9
Suelo	20	580	254	728	0.438	0.8
Techo	70	116	83	136	0.718	1.1
Paredes (12)	50	253	65	570	/	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL (1.000)	4000	4000	36.0
Total:			48000	48000	432.0

Valor de eficiencia energética: $8.22 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.54 m^2)

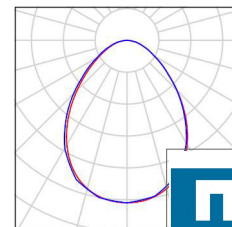
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de 6º / Lista de luminarias

12 Pieza THORNeco 96700006 (STD - standard) ANNA
VARIOFLEX 2 12x3 4400 830/35/40 DAL
Nº de artículo: 96700006 (STD - standard)
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 88 98 100 100
Lámpara: 1 x LED-TE749 36W (Factor de
corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de 6º / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 48000 lm
 Potencia total: 432.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.200 m

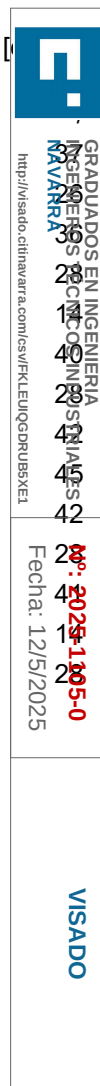
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	571	96	667	/	
Suelo	476	104	580	20	
Techo	0.00	116	116	70	
Pared 1	131	97	228	50	
Pared 2	98	80	178	50	
Pared 3	4.80	84	88	50	
Pared 4	167	86	254	50	
Pared 5	62	114	176	50	
Pared 6	161	105	265	50	
Pared 7	176	104	280	50	
Pared 8	160	107	267	50	
Pared 9	62	113	175	50	
Pared 10	171	87	257	50	
Pared 11	4.90	82	87	50	
Pared 12	96	79	175	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.526 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.425 (1:2)

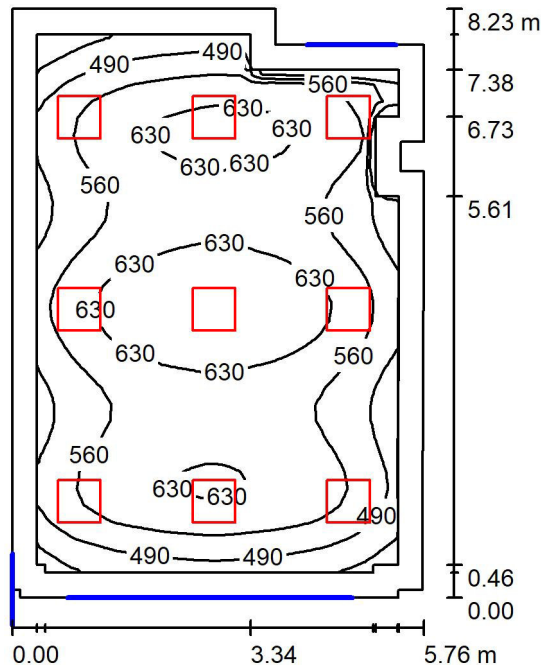
Valor de eficiencia energética: $8.22 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.54 m^2)



Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de religión / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	573	353	702	0.61	1.185
Suelo	20	481	263	612	0.547	1.205
Techo	70	106	77	144	0.733	1.205
Paredes (14)	50	239	82	506	/	1.205

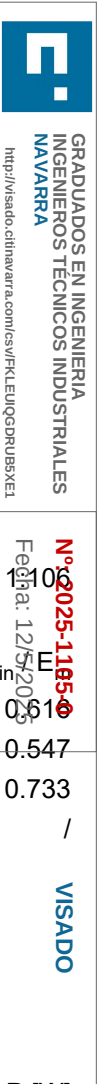
Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.350 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	THORNeco 96700004 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 Q596 4400 830/35/40 DAL (1.000)	4208	4400	36.0
Total:			37870	39600	324.0

Valor de eficiencia energética: $7.02 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 46.14 m^2)



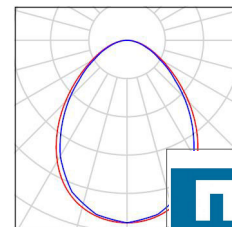
Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de religión / Lista de luminarias

9 Pieza THORNeco 96700004 (STD - standard) ANNA
 VARIOFLEX 2 Q596 4400 830/35/40 DAL
 N° de artículo: 96700004 (STD - standard)
 Flujo luminoso (Luminaria): 4208 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4400 lm
 Potencia de las luminarias: 36.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 59 87 97 100 96
 Lámpara: 1 x LED-TE748 36W (Factor de
 corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL>

Nº: 2025-1105-0
 Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de religión / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37870 lm
 Potencia total: 324.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.350 m

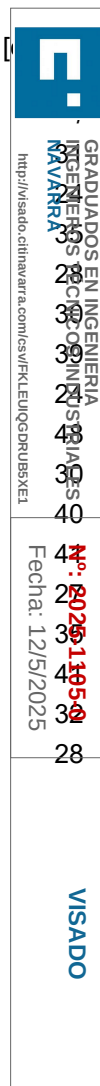
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	480	93	573	/	
Suelo	382	99	481	20	
Techo	0.00	106	106	70	
Pared 1	130	92	222	50	
Pared 2	75	98	174	50	
Pared 3	97	93	190	50	
Pared 4	153	93	246	50	
Pared 5	60	89	149	50	
Pared 6	204	99	303	50	
Pared 7	62	124	186	50	
Pared 8	152	103	254	50	
Pared 9	159	98	257	50	
Pared 10	70	97	167	50	
Pared 11	125	93	218	50	
Pared 12	164	93	257	50	
Pared 13	95	109	204	50	
Pared 14	76	98	174	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.616 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.503 (1:2)

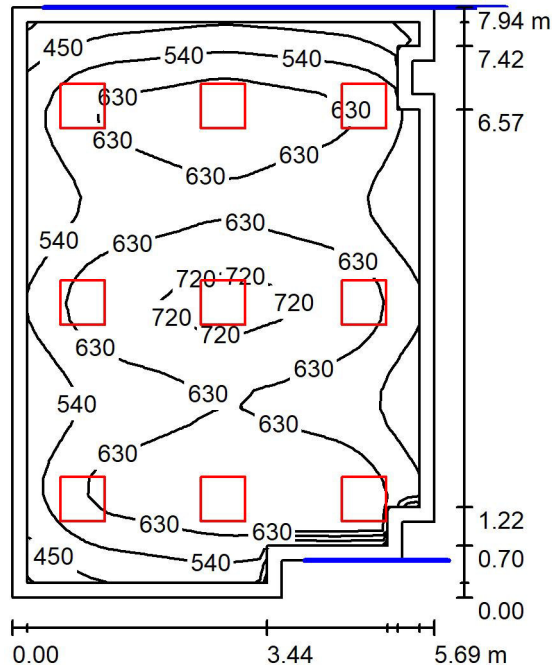
Valor de eficiencia energética: $7.02 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 46.14 m^2)



Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de Ingles / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	604	327	759	0.54	1.00
Suelo	20	521	132	657	0.254	0.54
Techo	70	119	82	208	0.689	1.00
Paredes (12)	50	263	73	812	/	1.00

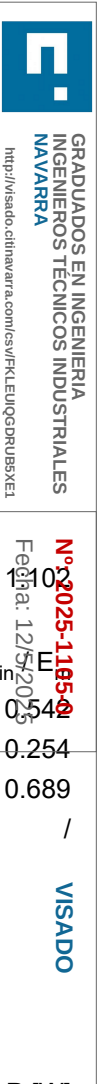
Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	THORNeco 96700004 (STD - standard) ANNA VARIOFLEX 2 Q596 4400 830/35/40 DAL (1.000)	4208	4400	36.0
Total:			37870	39600	324.0

Valor de eficiencia energética: $7.40 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 43.79 m^2)



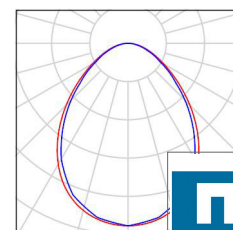
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de Ingles / Lista de luminarias

9 Pieza THORNeco 96700004 (STD - standard) ANNA
VARIOFLEX 2 Q596 4400 830/35/40 DAL
N° de artículo: 96700004 (STD - standard)
Flujo luminoso (Luminaria): 4208 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4400 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 87 97 100 96
Lámpara: 1 x LED-TE748 36W (Factor de
corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUBSXEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Aula de Ingles / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37870 lm
 Potencia total: 324.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.200 m

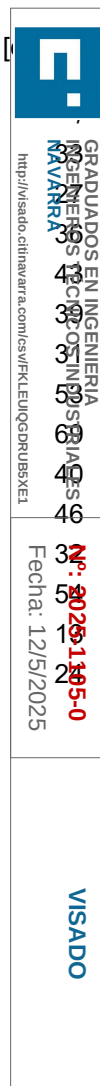
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	498	105	604	/	
Suelo	407	113	521	20	
Techo	0.00	119	119	70	
Pared 1	129	100	228	50	
Pared 2	168	105	273	50	
Pared 3	142	103	245	50	
Pared 4	89	108	197	50	
Pared 5	210	123	333	50	
Pared 6	210	224	435	50	
Pared 7	125	124	249	50	
Pared 8	181	108	289	50	
Pared 9	81	122	204	50	
Pared 10	249	93	342	50	
Pared 11	0.00	84	84	50	
Pared 12	63	85	148	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.542 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.431 (1:2)

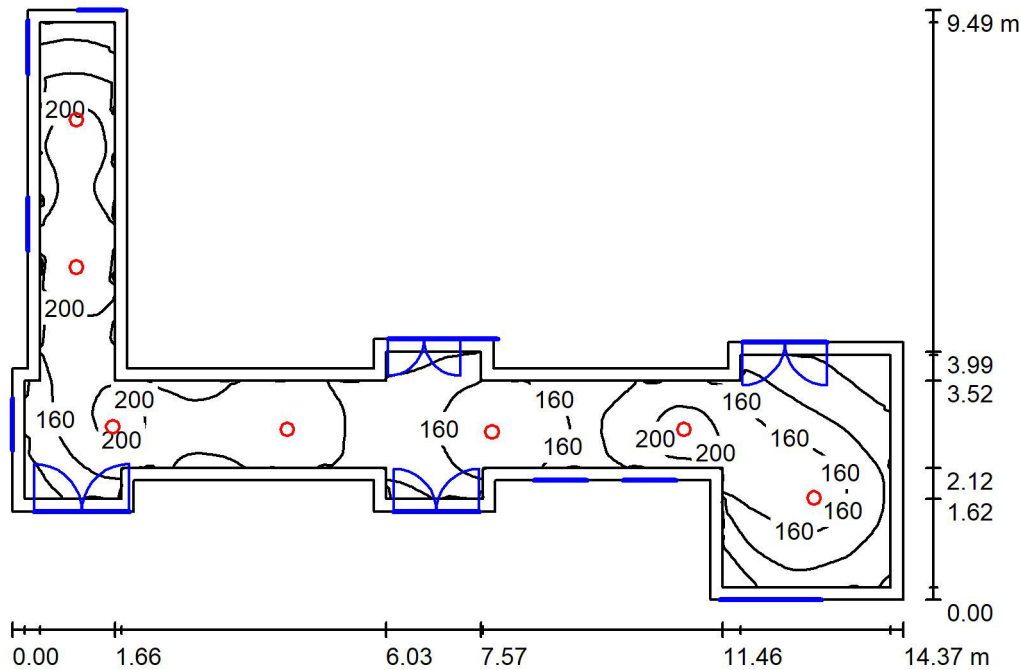
Valor de eficiencia energética: $7.40 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 43.79 m^2)



Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Pasillo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	160	55	229	0.340	0.340
Suelo	20	121	48	161	0.397	0.397
Techo	70	35	18	59	0.523	0.523
Paredes (22)	50	87	23	330	/	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	NORMAGRUP PO24 DOWNLIGHT POLART LED TIPO2 4000 K CRI80 (1.000)	2038	2750	21.0
Total:			14268	19250	147.0

Valor de eficiencia energética: $3.26 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.16 m^2)



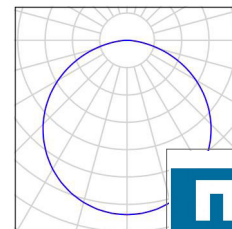
Ingeniería Amador Autor
amautortm@gmail.com
Aranegi 116 - 31180
Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Pasillo / Lista de luminarias

7 Pieza NORMAGRUP PO24 DOWNLIGHT POLART
LED TIPO2 4000 K CRI80
N° de artículo: PO24
Flujo luminoso (Luminaria): 2038 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2750 lm
Potencia de las luminarias: 21.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 74
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ingeniería Amador Autor
 amautortm@gmail.com
 Aranegi 116 - 31180
 Zizur Mayor (Navarra)

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14268 lm
 Potencia total: 147.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.200 m

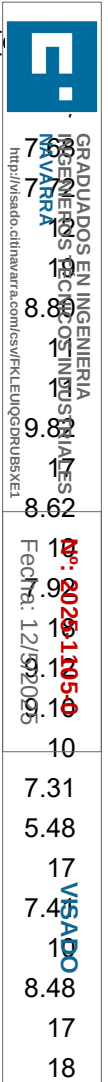
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [lx]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	121	39	160	/	
Suelo	87	34	121	20	
Techo	0.05	35	35	70	
Pared 1	37	35	72	50	
Pared 2	78	43	121	50	
Pared 3	21	35	55	50	
Pared 4	38	34	72	50	
Pared 5	38	33	71	50	
Pared 6	23	39	62	50	
Pared 7	68	40	108	50	
Pared 8	26	29	54	50	
Pared 9	35	30	65	50	
Pared 10	14	35	50	50	
Pared 11	73	38	111	50	
Pared 12	31	27	57	50	
Pared 13	31	26	57	50	
Pared 14	38	26	65	50	
Pared 15	20	26	46	50	
Pared 16	8.72	26	34	50	
Pared 17	67	39	106	50	
Pared 18	12	35	47	50	
Pared 19	33	33	66	50	
Pared 20	24	30	53	50	
Pared 21	63	41	104	50	
Pared 22	67	44	111	50	

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.340 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.239 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $3.26 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.16 m^2)

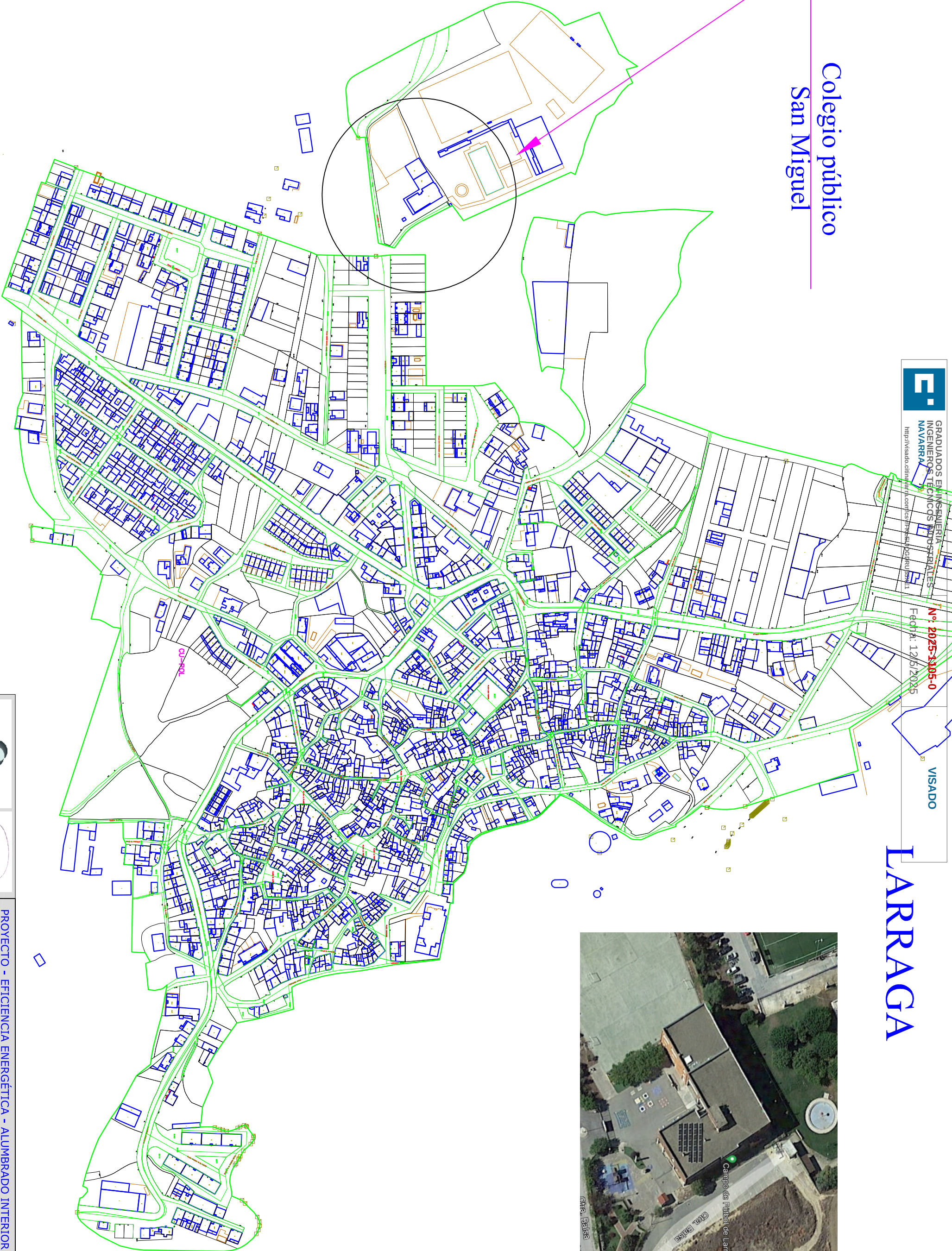


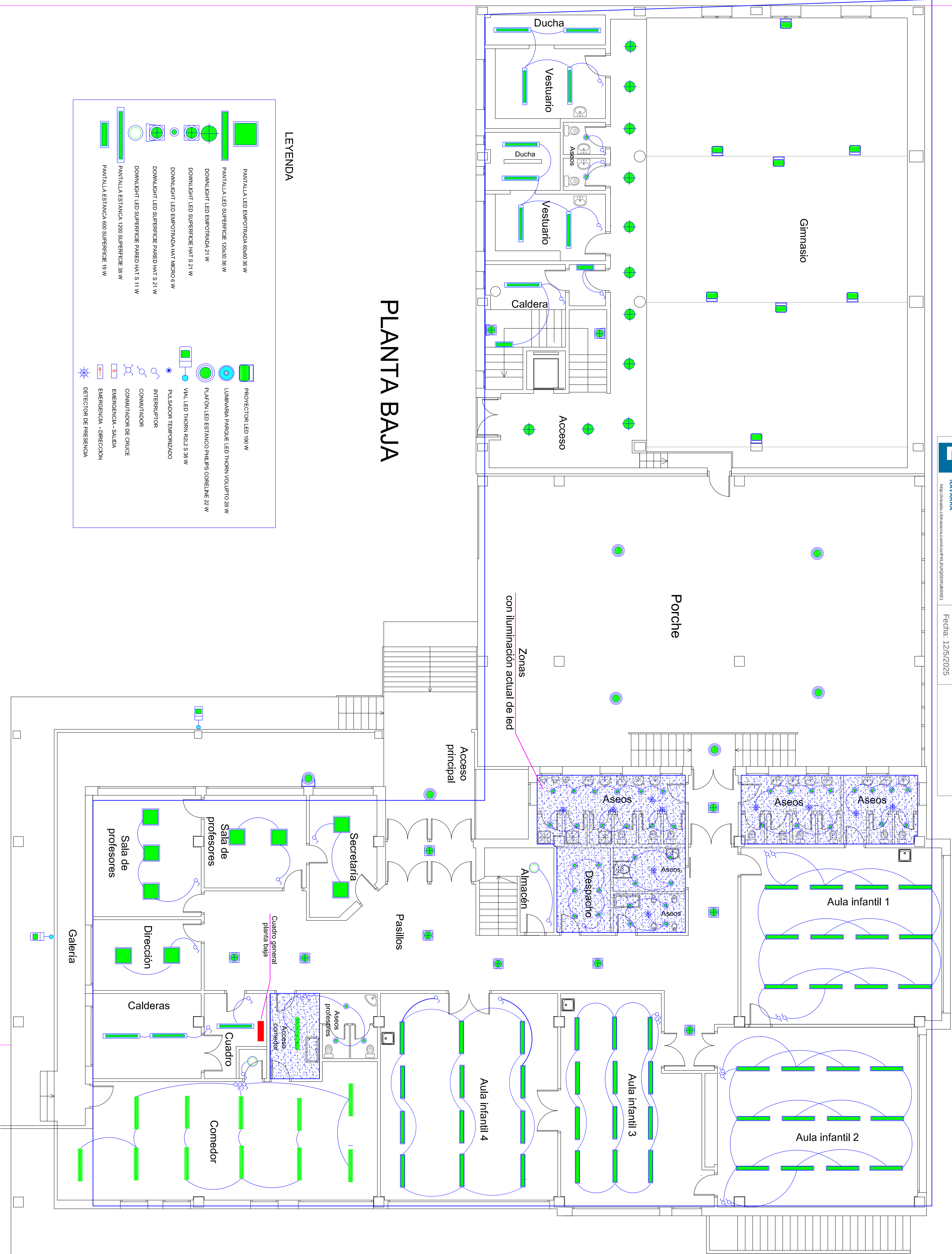
5.- PLANOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	-------------------------------------	--------

LARRAGA

Colegio público San Miguel

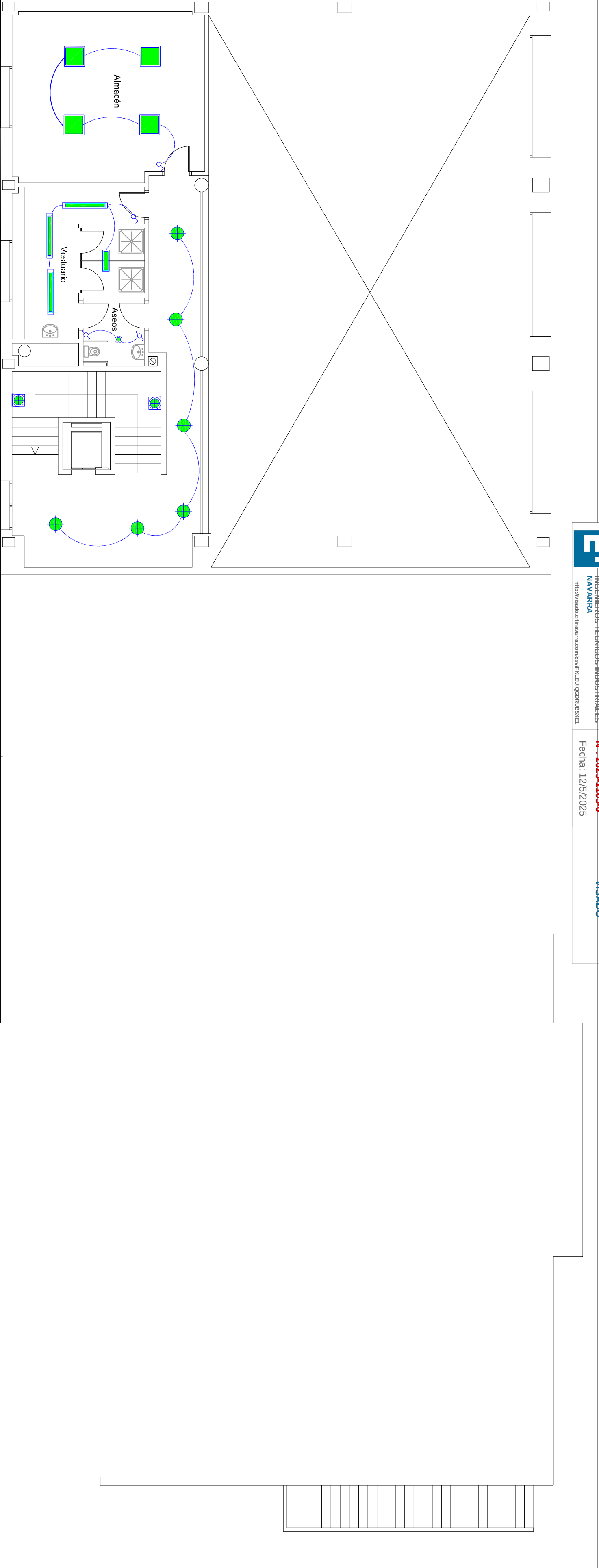




PLANTA BAJA

LEYENDA

	PANTALLA LED EMPOTRADA 60x60 38 W		PROYECTOR LED 190 W
	PANTALLA LED SUPERFICIE 120x20 36 W		LUMINARIA PARQUE LED THORN VOLUPTO 28 W
	DOWNLIGHT LED EMPOTRADA 21 W		PLAFÓN LED ESTANCO PHILIPS CORRELINE 22 W
	DOWNLIGHT LED SUPERFICIE HAT S 21 W		VIAL LED THORN R2L2 S 38 W
	DOWNLIGHT LED EMPOTRADA HAT MICRO 6 W		PULSADOR TEMPORIZADO
	DOWNLIGHT LED SUPERFICIE PARED HAT S 21 W		INTERRUPTOR
	DOWNLIGHT LED SUPERFICIE PARED HAT S 11 W		CONMUTADOR
	PANTALLA ESTANCA 1200 SUPERFICIE 38 W		CONMUTADOR DE CRUCE
	PANTALLA ESTANCA 600 SUPERFICIE 19 W		EMERGENCIA - SALIDA
			EMERGENCIA - DIRECCIÓN
			DETECTOR DE PRESENCIA



ENTREPLANTA

LEYENDA



PANTALLA LED EMPOTRADA 60x60 36 W



PANTALLA LED SUPERFICIE 120x30 36 W



DOWNLIGHT LED EMPOTRADA 21 W



DOWNLIGHT LED SUPERFICIE HAT S 21 W



DOWNLIGHT LED EMPOTRADA HAT MICRO 6 W



DOWNLIGHT LED SUPERFICIE PARED HAT S 21 W



DOWNLIGHT LED SUPERFICIE PARED HAT S 11 W



PANTALLA ESTANCA 1200 SUPERFICIE 38 W



PANTALLA ESTANCA 600 SUPERFICIE 19 W



PROYECTOR LED 190 W



LUMINARIA PARQUE LED THORN VOLUPITO 28 W



PLAFÓN LED ESTANCO PHILIPS CORELINE 22 W



VAL LED THORN R2.2 S 38 W



PULSADOR TEMPORIZADO



INTERRUPTOR



CONMUTADOR



CONMUTADOR DE CRUCE



EMERGENCIA - SALIDA



EMERGENCIA - DIRECCIÓN



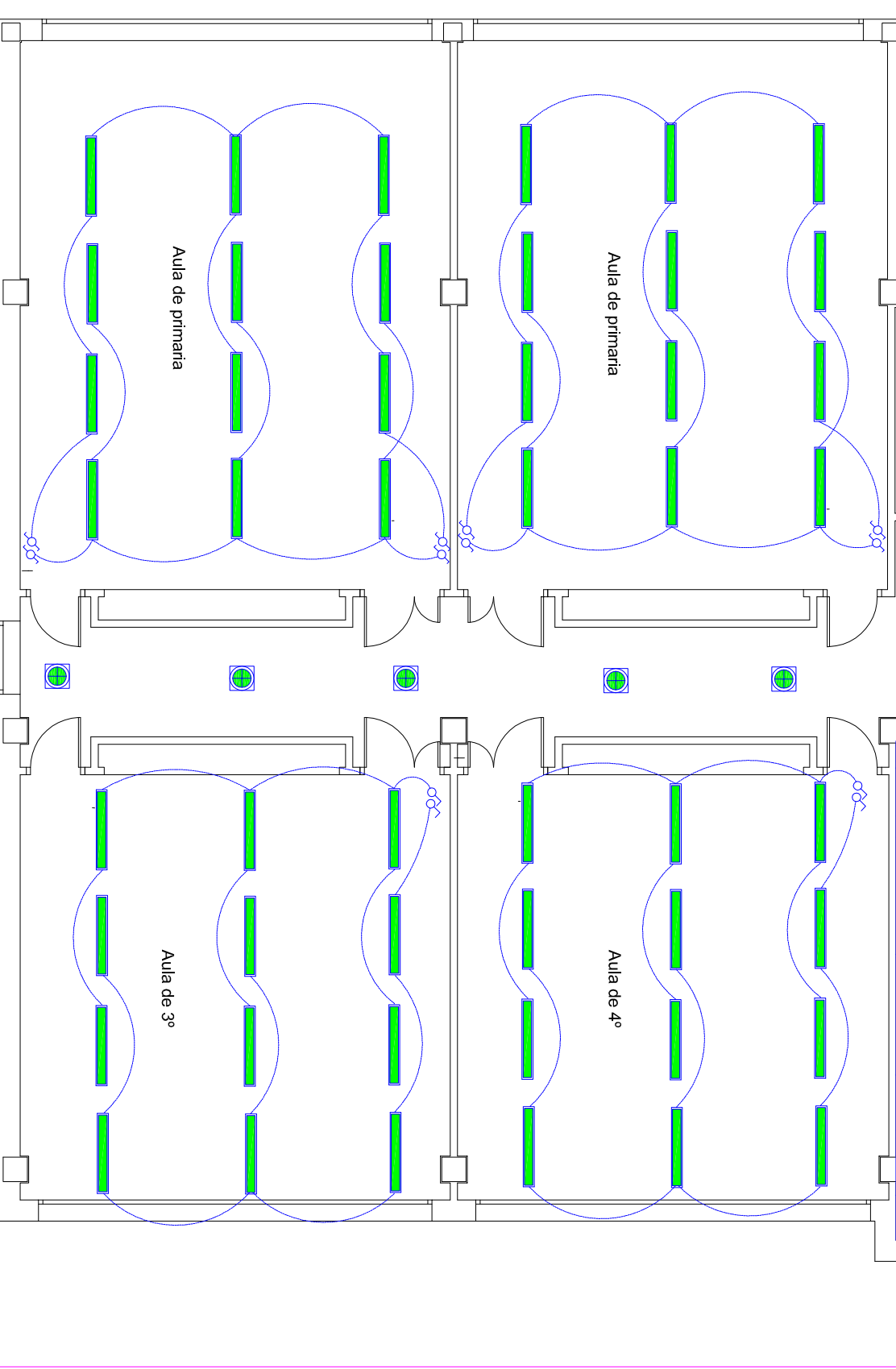
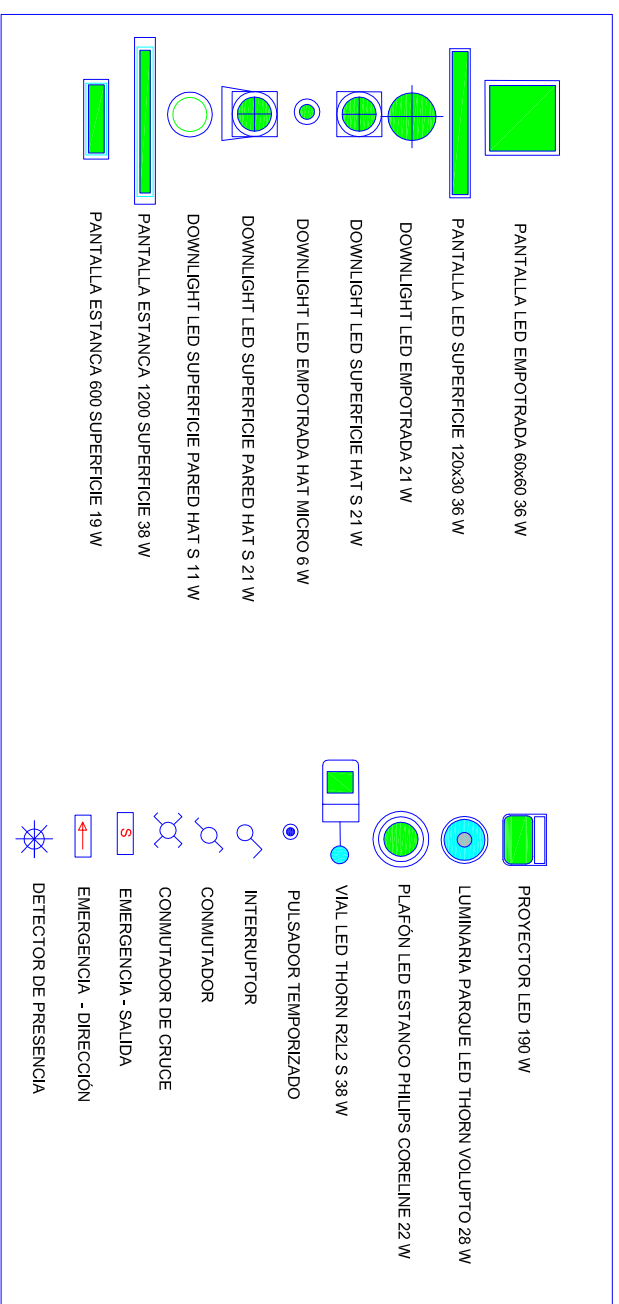
DETECTOR DE PRESENCIA

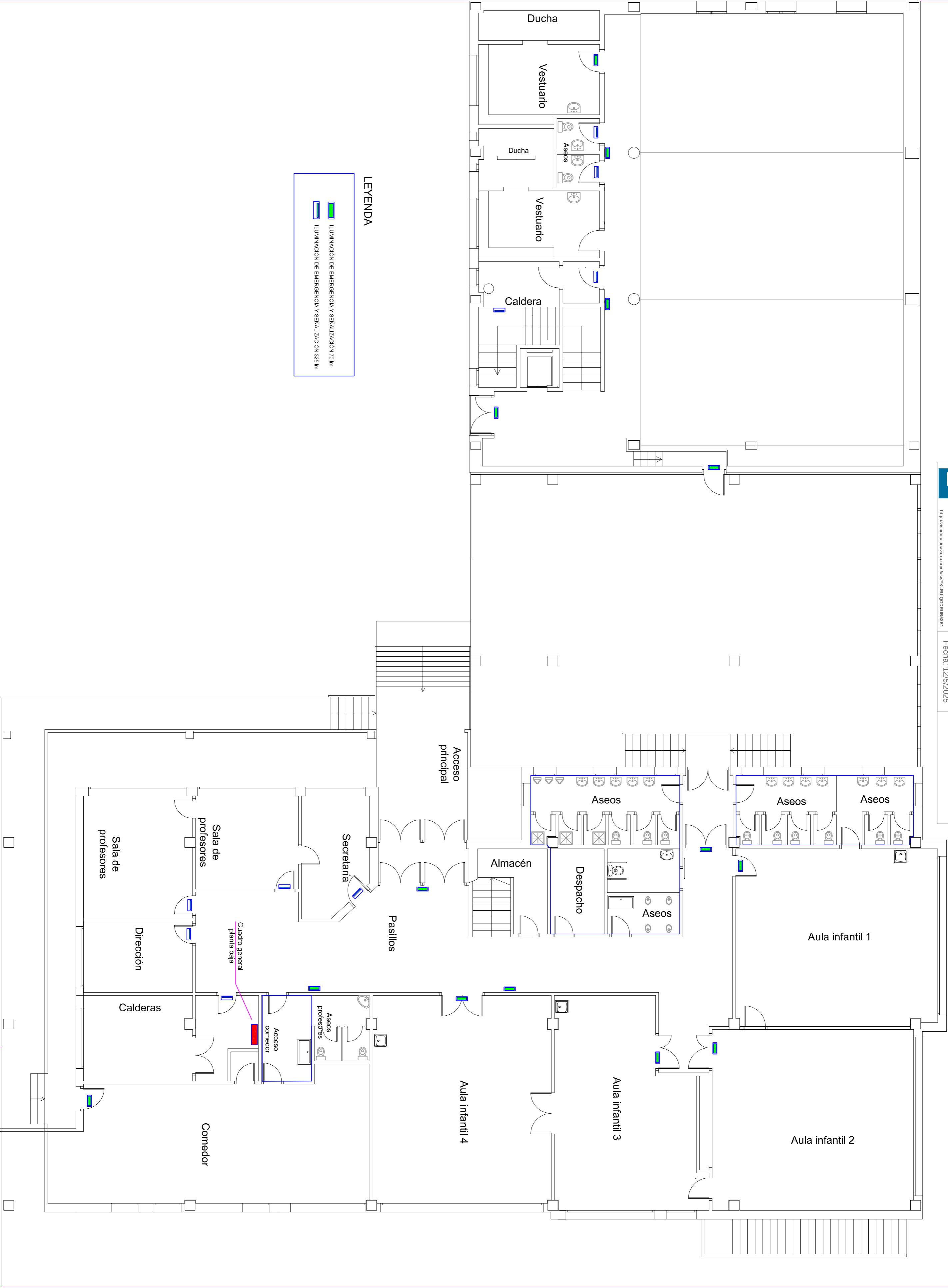


PLANTA 1ª

Zonas con iluminación actual de led

LEYENDA





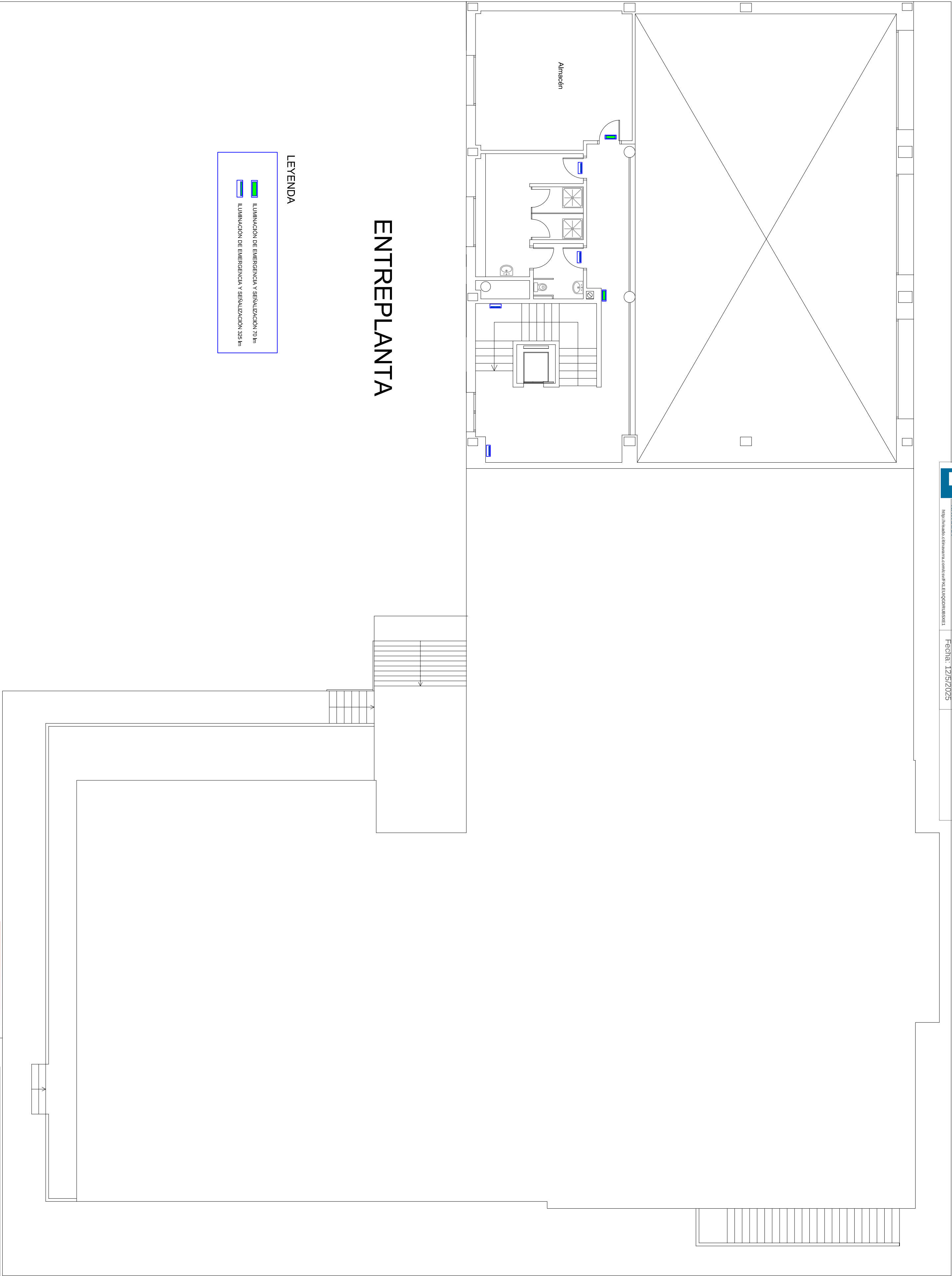
LEYENDA



ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 70 lm



ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 325 lm

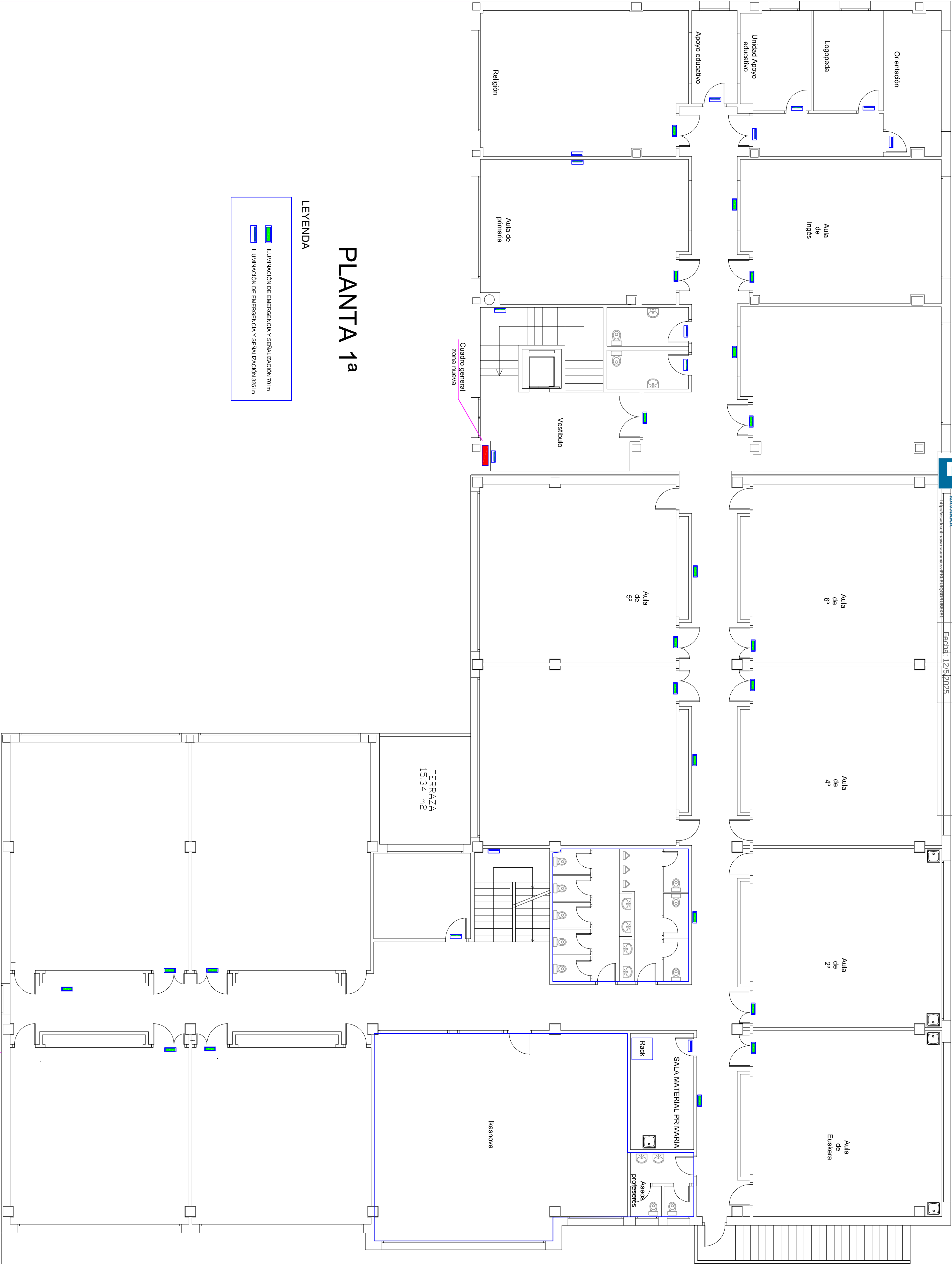


ENTREPLANTA

LEYENDA

 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 70 lm

 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 325 lm

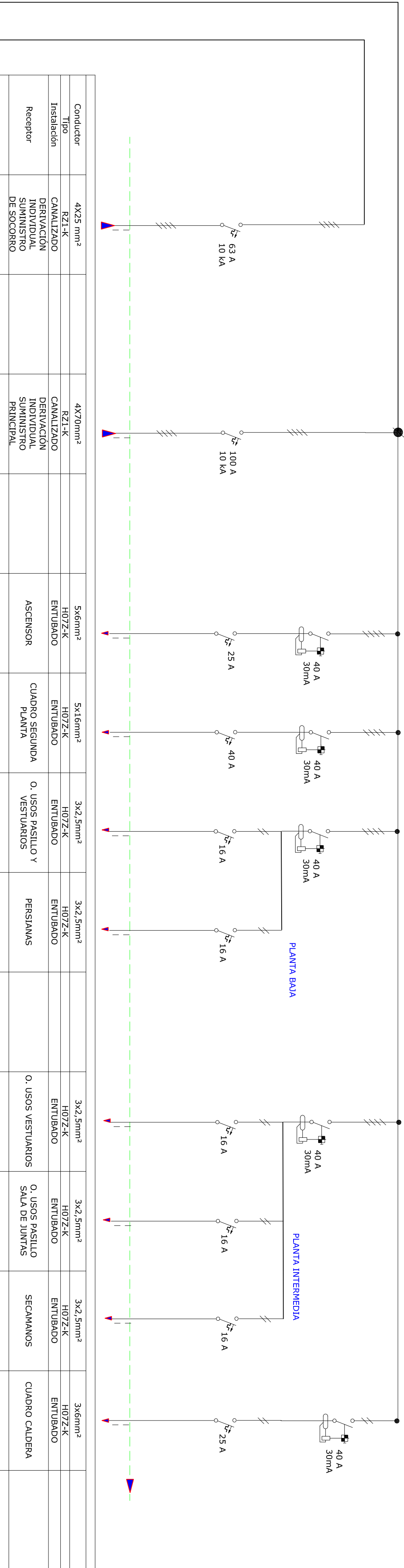


LEYENDA

-  ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 70 lm
-  ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 325 lm

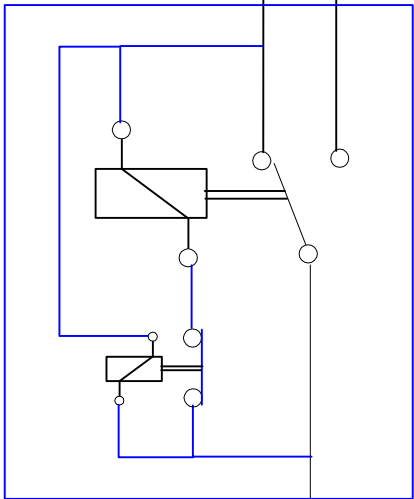
PLANTA 1a

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (ZONA NUEVA)



Conductor	4X25 mm²	4X70mm²	5x6mm²	5x16mm²	3x2,5mm²	3x2,5mm²	3x2,5mm²	3x2,5mm²	3x6mm²
Tipo	R21-K	R21-K	H07Z-K	H07Z-K	H07Z-K	H07Z-K	H07Z-K	H07Z-K	H07Z-K
Instalación	CANALIZADO	CANALIZADO	ENTUBADO	ENTUBADO	ENTUBADO	ENTUBADO	ENTUBADO	ENTUBADO	ENTUBADO
Receptor	DERIVACIÓN INDIVIDUAL SUMINISTRO DE SOCORRO	DERIVACIÓN INDIVIDUAL SUMINISTRO PRINCIPAL	ASCENSOR	CUADRO SEGUNDA PLANTA	O. USOS PASILLO Y VESTIARIOS	PERSIANAS	O. USOS VESTIARIOS	O. USOS PASILLO SALA DE JUNTAS	CUADRO CALDERA

CONMUTACIÓN
SUMINISTRO PRINCIPAL / SOCORRO



PLANTA BAJA

PLANTA INTERMEDIA

T.T.

Conductor	3x1,5 mm²	3x1,5 mm²	3x1,5 mm²	3x1,5 mm²	3x2,5mm²
Tipo	H07Z-K	H07Z-K	H07Z-K	H07Z-K	H07Z-K
Instalación	ENTUBADO	ENTUBADO	ALUMBRADO	ALUMBRADO	ENTUBADO
Receptor	VESTIARIOS	GYMNASIO	ALMACÉN	ESCALERAS	C. INCENDIOS

6.- PRESUPUESTO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Código	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
ILUMINACIÓN	1	ILUMINACIÓN INTERIOR COLEGIO SAN MIGUEL	1	35.748,03	35.748,03
1	Ud	Panel led empotrado THORN ANNA VARIOFLEX 2 (60x60) 36 W DALI	48,00	83,72	4.018,56
		Ud. Panel led 60x60 empotrado THORN ANNA VARIOFLEX 2 o similar, 36 W 4000K UGR<19, control DALI . Totalmente instalada y probada.			
2	Ud	Panel led superficie THORN ANNA VARIOFLEX 2 (60x60) 36 W DALI	9,00	102,66	923,94
		Ud. Panel led 60x60 superficie THORN ANNA VARIOFLEX 2 o similar, 36 W 4000K UGR<19, control DALI . Incluye marco adaptador para techo. Totalmente instalada y probada.			
3	Ud	Pantalla led superficie THORN ANNA VARIOFLEX 2 (120x60) 36W DALI	168,00	111,63	18.753,84
		Ud. Panel led 120x60, de superficie, THORN ANNA VARIOFLEX 2 o similar, 36 W 4000K UGR<19, control DALI. Totalmente instalada y probada.			
4	Ud	Downlight Led empotrada NORMALIT POLART 18W	26,00	20,93	544,18
		Ud. Downlight NORMALIT POLART o similar, 18 W 4000 K. Empotrado D=223 mm. Totalmente instalado y probado.			
5	Ud	Downlight Led superficie NORMALIT POLART 18W	37,00	28,91	1.069,67
		Ud. Downlight NORMALIT POLART o similar, 18 W 4000 K. Superficie D=200-225 mm. Incluye accesorio para instalación de superficie Totalmente instalado y probado.			
6	Ud	Downlight Led superficie NORMALIT POLART 9 W	2,00	24,92	49,84
		Ud. Downlight NORMALIT POLART o similar, 9 W 4000 K. Superficie D=135 mm. Incluye accesorio para montaje superficial. Totalmente instalado y probado.			
7	Ud	Downlight Led empotrada NORMALIT POLAR MICRO 5 W	8,00	19,93	159,44
		Ud. Downlight NORMALIT POLAR MICRO o similar, 5 W 4000 K. Empotrado D=110 mm. Totalmente instalado y probado.			
8	Ud	Luminaria vial GOLUZ CITI 60 W	2,00	249,17	498,34
		Ud. Luminaria vial Led GOLUZ CITI 60 W o similar, en fachada 3000K . Totalmente instalada y probada.			
9	Ud	Panel Luminaria parque GOLUZ CONE 40 W	2,00	348,83	697,66
		Ud. Luminaria parque Led GOLUZ CONE 40 W o similar, en columna existente, 3000K . Totalmente instalada y probada.			
10	Ud	Pantalla estanca Led THORN JULIE FLEX 34 W	27,00	28,90	780,30
		Ud. Pantalla estanca superficie THORN JULIE FLEX o similar, 34 W 4000 K. L=1200 mm. Totalmente instalada y probada.			
11	Ud	Pantalla estanca Led THORN JULIE FLEX 18 W	3,00	23,93	71,79
		Ud. Pantalla estanca superficie THORN JULIE FLEX THORN JULIE FLEX o similar, 18 W 4000 K. L=600 mm. Totalmente instalada y probada.			
12	Ud	Pantalla estanca Led IK10 techo PHILIPS CORELINE 32 W	7,00	90,70	634,90



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUQGDUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

		Ud. Pantalla estanca IP65 IK10 techo PHILIPS CORELINE o similar,32 W, en techo. Totalmente instalada y comprobada			
13	Ud	Proyector Led THORN LEO FLEX 190 W	8,00	212,29	1.698,32
		Ud. Proyector THORN LEO FLEX o similar 190 W, 4000 K. Totalmente instalada y comprobada			
14	Ud	Detector de presencia	20,00	75,60	1.512,00
		Ud. Detector de presencia con control de luminosidad para pasillos y aseos, de 0 a 2000 lux. Totalmente instalado.			
15	Ud	DETECTOR DALI B.E.G. LUXOMAT	25,00	173,41	4.335,25
		Ud. Detector DALI B.E.G. LUXOMAT para control y regulación de luminarias DALI en despachos y aulas. Incluye la conexión con las luminarias. Totalmente instalado y comprobado			
		ILUMINACIÓN	1	35.748,03	35.748,03
BAJA TENSIÓN	1	CUMPLIMIENTO REGLAMENTO DE BAJA TENSIÓN	1	1.293,96	1.293,96
21	Ud	Luminaria de emergencia NORMAGRUP GS 325 lm	14,00	31,89	446,46
		Ud. Luminaria de emergencia NORMAGRUP GS 325 lm. Totalmente montada y comprobada.			
22	Ud	Luminaria de emergencia NORMAGRUP GS 70 lm	50,00	16,95	847,50
		Ud. Luminaria de emergencia NORMAGRUP GS 70 lm. Totalmente montada y comprobada.			
		BAJA TENSIÓN	1	1.293,96	1.293,96
SEGYPR	1	SEGURIDAD Y PROTECCIÓN	1	249,00	249,00
A	Ud	SEGURIDAD Y PROTECCIÓN	1,00	249,00	249,00
		Ud. Conjunto de equipos de protección individual y colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		SEGYPR	1	249,00	249,00
GETRS	1	GESTIÓN DE RESIDUOS	1	349,01	349,01
B	Ud	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	349,01	349,01
		Recogida y tratamiento de los residuos generados en la obra, plástico, cartón, envases, recorte de cableado, etc, excepto escombros.			
		GETRS	1	349,01	349,01
		Total EJECUCIÓN MATERIAL	1	37.640,00	37.640,00
		Gastos generales	13%		4.893,20
		Beneficio industrial	6%		2.258,40
		Suma E.M. + G.G. + B.I.			44.791,60
		IVA	21%		9.406,24
		Total Ejecución por contrata			54.197,84



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUQGDURB5XEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

		Honorarios de Ingeniería			
		Proyecto	7,00%		2.634,80
		Dirección de obra	3,00%		1.129,20
		Total			3.764,00
		IVA	21%		790,44
		Total honorarios de ingeniería			4.554,44
		Total presupuesto (sin I.V.A.)			48.555,60
		Total presupuesto (con I.V.A.)			58.752,28

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
	VISADO

7.- PLIEGO DE CONDICIONES

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUUGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	-------------------------------------	--------

7.- PLIEGO DE CONDICIONES

7.1.- Objeto

Se refiere el presente pliego de condiciones a las exigencias que deben reunir los materiales a utilizar en las instalaciones eléctricas que nos referimos, así como por las que ha de regirse el contratista-instalador autorizado, o en su caso, quien corresponda para la ejecución correcta y terminación de las mismas.

Es este caso, la obra afecta exclusivamente a los equipos de iluminación.

7.2. – Alcance

Las cláusulas referidas a calidad de materiales, normas de instalación, seguridad en el trabajo, y en general todas las de índole, son inalterables.

Las cláusulas de índole económica son susceptibles de modificación, por voluntad expresa de ambas partes, que se reflejará en el oportuno contrato anexo.

7.3. – Normas a las que se ajustará la instalación.

La instalación eléctrica a realizar, se ajustará en todo momento a lo especificado en las normas vigentes en el momento de su realización, concretamente, a las normas contenidas en los siguientes Reglamentos:

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSION y sus instrucciones técnicas complementarias, según decreto del Ministerio de Industria 842/2002 de 2 de agosto de 2.002 (B.O.E. nº 224 de 18-9-2.002), y normas particulares de normalización de la empresa suministradora de energía (Iberdrola).
- Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- NORMAS PARTICULARES DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA
- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES Y ECONÓMICAS DE ESTAS INSTALACIONES.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/FKLEUJGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
	VISADO

7.4. - Condiciones de los materiales.

7.4.1. - CONDICIONES DE CARACTER GENERAL

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que previenen los documentos que componen este proyecto, o que determinen en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

7.4.2. - CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y ELEMENTOS QUE LA COMPONEN

Aparatos de protección.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Cumplirán con lo establecido en la norma UNE 20.460-4-43 y las instrucciones ITC-BT-22, ITC-BT-23 e ITC-BT-24.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte, para la producción del corto circuito estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que puedan presentarse en un punto de la instalación; y para la protección contra el calentamiento de las líneas, se regulará para una temperatura inferior a los 60 °C.

Levarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Estos automáticos magnetotérmicos serán bipolares, cortando la fase y neutro a la vez. Cuando actúe a la desconexión o conexión.

Los diferenciales serán como mínimo de 300 mA de sensibilidad, además de realizarse en ellos el corte omnipolar, podrán ser "puros" si cada uno de los circuitos van por tubo o conducto independiente, una vez que salen del cuadro de distribución y será del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos tengan que ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la Centralización de contadores, serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/visado/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
	VISADO

Reconocimiento de los materiales

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, serán reconocidas por el técnico - director o persona en quien esta delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por su mala calidad, falta de protección, aislamiento, etc, y otros defectos, no se estimarán admisibles por aquel, se retirarán inmediatamente. Este reconocimiento previo de materiales, no constituye su recepción definitiva, y el técnico - director podrá quitar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente, aún a costa, si fuese preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación con ellos ejecutada. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de estas obligaciones, no cesará mientras no sean recibidas definitivamente, los trabajos en que aquellos se hayan empleado.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales o elementos o partes de la obra, montaje o instalación se ordenen por el técnico - director de la misma, que serán ejecutadas por el laboratorio que designe la dirección, siendo los gastos que se ocasionen por cuenta de la contrata.

7.3.- Ejecución de la obra, montaje o instalación.

7.3.1.- GENERALIDADES

Toda la obra, montaje o instalación, se ejecutará con sujeción al presente Pliego de Condiciones y demás documentos del proyecto, así como a los detalles e instrucción que oportunamente facilite el técnico - director de la misma.

7.3.2.- INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

La interpretación del proyecto en su más amplio sentido, corresponde al autor del mismo y subsidiariamente al técnico - director de la obra, montaje o instalación.

El autor facilitará en todo momento las aclaraciones que pudieran resultar precisas para la buena marcha de las mismas.

7.3.3.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS REFERIDOS

El contratista tiene obligación de ejecutar esmeradamente toda la obra, montaje o instalación y cuantas órdenes le sean dadas por el técnico - director, entendiéndose que deben entregarse completamente en su totalidad, especialmente en lo que respecta a estética, detalles, acabado, mediciones y demás comprobaciones que afecten a este compromiso.

Si a juicio del citado técnico - director hubiese alguna parte de la obra, montaje o instalación mal ejecutada, tendrá el contratista obligación de volverlas a ejecutar cuantas veces sea preciso,

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cithnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI
	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
VISADO	

hasta que quede a satisfacción de aquel, no siendo motivo estos aumentos de trabajo, para pedir indemnización de ningún género.

7.3.4.- TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario ejecutar cualquier clase de modificación o variación que no estuviese especificado en el presente proyecto, el contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al objeto reciba del técnico - director o en su caso la propiedad, estableciéndose, si es preciso, los correspondientes precios contradictorios de las nuevas unidades, de acuerdo a las fluctuaciones que hayan surgido en el mercado en ese periodo de tiempo.

No podrá el contratista hacer por sí alteración alguna de las partes del proyecto sin autorización del técnico - director o bien por expreso acuerdo con la propiedad, pero siempre con arreglo a las prescripciones exigidas en los Reglamentos citados.

7.3.5.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, MONTAJE O INSTALACIÓN.

El contratista es el único responsable de la ejecución de la obra, montaje o instalación que haya contratado, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante las ejecuciones.

Asimismo, será responsable ante los tribunales, de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobreviniesen, atendiéndose en todo a las disposiciones legales estipuladas sobre el caso.

7.3.6.- DESPERFECTOS EN PROPIEDADES PRIVADAS

Si el contratista causase algún desperfecto, tendrá que restaurarlo por su cuenta, dejándolo en estado que lo encontró al comienzo de las obras.

Adoptará igualmente, las medidas necesarias para evitar desprendimientos de materiales, herramientas, que puedan herir o maltratar a alguna persona.

7.4.- Cláusulas administrativas.

7.4.1.- RECEPCIÓN PROVISIONAL

Al terminarse la obra, montaje o instalación, se practicará en ella un detenido reconocimiento de lo realizado por el técnico - director, Propiedad y con presencia del contratista o su

 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0
	Fecha: 12/5/2025
VISADO	

representante.

De lo que resulte, se levantará acta, empezando a contar ese día el plazo de garantía que se establecerá si la obra, montaje o instalación se encontrase en estado de ser admitida.

Si no fuese así, se reflejarán en el acta o contrato las anomalías observadas, fijando un plazo para subsanar los defectos, y al finalizar dicho plazo se realizará una nueva inspección de la misma.

7.4.2.- VALORACIÓN DE LA OBRA, MONTAJE O INSTALACIÓN REALIZADA

A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el presupuesto, en los cuales están incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones, y el importe de los derechos fiscales con que se hallan gravados por el estado, Provincia o Municipio; además de los gastos generales de la contrata.

Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el presente proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

7.4.3- FORMA DE PAGO

Se realizará mediante certificaciones de la obra realizada aprobada por el técnico - director o en su caso la propiedad.

7.4.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El contratista dará comienzo a las obras tan pronto como reciba las órdenes del técnico - director o en su caso la propiedad y de acuerdo con los plazos legales establecidos.

La obra, montaje o instalación deberá seguir el ritmo que determine el técnico - director o propiedad, con objeto de que estén terminados en el plazo previsto, que empezará a contarse a partir de la formalización del contrato.

7.4.5.- GARANTÍA

Será el que medie entre la recepción provisional y la definitiva. Tendrá una duración de 6 meses contados desde la recepción provisional, y cubrirá todas las anomalías que puedan presentarse y que no sean debidas a daños causados por terceros o a un deficiente manejo de la instalación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
	VISADO

7.4.6.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

Se verificará después de transcurrido el plazo de garantía de igual manera que en la recepción provisional. A partir de esta recepción definitiva, si bien, cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos defectos inherentes a la normal conservación de la obra, montaje o instalación, subsistirán las responsabilidades que pudieran alcanzarle por defecto oculto o deficiencia de causa dolosa.

Larraza, 5 de mayo de 2025
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733. C.I.T.I. Navarra

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	--	---------------

8.-NORMATIVA SOBRE INSTALACIONES DE ALUMBRADO:

- CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN

- ALUMBRADO DE INTERIORES UNE 12464-1

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUUGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	-------------------------------------	--------

8.1- Cumplimiento del Código Técnico de Edificación

El edificio proyectado, como local de pública concurrencia y en concreto, como local formativo, está sujeto a la reglamentación desarrollada por el Código Técnico de la Edificación, RD 314/2006, de 17 DE MARZO, y sus posteriores modificaciones

8.1.1.- Eficiencia energética. Exigencia básica HE-3

Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEElim) establecido en la tabla 3.1-HE3:

Aulas y laboratorios = VEEI límite = 3,5

(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

8.1.2.- Sistemas de control y regulación.

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

- a) un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
- b) un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:

- un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o
- un sistema de pulsador temporizado.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen, automáticamente y

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
	VISADO

de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando se cumpla la expresión $T(A_w / A) > 0,11$ junto con alguna de las condiciones siguientes:

- zonas con cerramientos acristalados al exterior donde el ángulo θ sea superior a 65 grados ($\theta < 65^\circ$).

8.1.3.- Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado de emergencia

8.1.3.1.- Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

En los recorridos exteriores hasta llegar al espacio exterior seguro también debe haber alumbrado de emergencia y además se debe garantizar el nivel mínimo de alumbrado normal que se exige en SUA 4-1.

8.1.3.2.- Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUJGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
	VISADO

condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

8.1.3.3.- Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

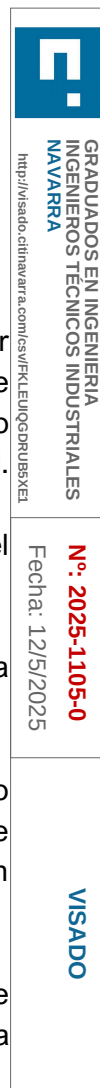
La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.



Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

8.1.3.4.- Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUJQGDURBSXEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
---	--	----------------------

8.2.- Pautas y recomendaciones de la Norma de alumbrado para interiores (UNE 12464-1).

La nueva Norma de Alumbrado para Interiores (UNE 12464-1), se redacta con la finalidad de:

- Cumplir con las recomendaciones de calidad y confort visual.
- Crear ambientes agradables y confortables para los usuarios de las instalaciones.

En el caso de los establecimientos educativos, se indica:

I. Jardines de infancia y guarderías

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a
I.1	Sala de juegos	300	19	80
I.2	Guardería	300	19	80
I.3	Sala de manualidades	300	19	80

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a
2.17	Áreas de circulación, pasillos	100	25	80
2.18	Escaleras	150	25	80
2.19	Aulas comunes de estudio y aulas de reunión	200	22	80
2.20	Salas de profesores	300	19	80
2.21	Biblioteca: estanterías	200	19	80
2.22	Biblioteca: salas de lectura	500	19	80
2.23	Almacenes de material de profesores	100	25	80
2.24	Salas de deporte, gimnasios piscinas (uso general)	300	22	80

E_m = Nivel de Iluminación media.

UGR = límite índice de deslumbramiento unificado.

R_a = Índice de rendimiento de colores.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

8.3.- Normas y recomendaciones del IDAE (INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA).

Sobre las características de las instalaciones de iluminación, en centros educativos, El IDAE indica los sistemas y parámetros necesarios, con objeto de obtener un entorno visual confortable y suficiente, según las muy variadas actividades que se van a desarrollar en cada una de las dependencias que componen el centro docente.

Si aplicamos calidad al diseño, instalación y mantenimiento de todos aquellos elementos que intervienen en la obtención de una buena iluminación, obtendremos los resultados de confort visual requeridos, todo esto garantizando la máxima eficiencia energética y, por tanto, los mínimos costes de explotación.

Con respecto a la temperatura de color de la luz, IDAE aconseja tonos neutros entre 3.300 y 5.000 °K para lugares con importante aportación de luz natural.

Tono de luz. Temperatura de color	Tipo de actividad o de iluminación
Tonos cálidos. < 3000 K.	Entornos decorados con tonos claros Áreas de descanso. Salas de espera. Zonas con usuarios de avanzada edad Áreas de esparcimiento. Bajos niveles de iluminación
Tonos neutros. 3300 - 5000 K.	Lugares con importante aportación de luz natural Tareas visuales de requisitos medios.
Tonos fríos. > 5000 K.	Entornos decorados con tonos fríos Altos niveles de iluminación Para enfatizar la impresión técnica. Tareas visuales de alta concentración



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEU/OCORUB3XEI>

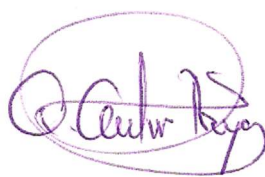
Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Los niveles de iluminación mínimos recomendados para aulas de enseñanza son 300 lux.

Tipo dependencia o actividad	Iluminancia media horizontal (lux)	Clase de calidad al deslumbramiento directo	Grupo de Rendimiento de color
Aula de enseñanza:			
General, trabajos manuales, etc.	300	B	1B
General	300		
Pizarra (plano vertical)	300		
Aula de informática:			
General	500	A	1B
Pizarra (plano vertical)	300		
Aula de dibujo:			
General	750	A	1A
Pizarra (plano vertical)	300		
Aula laboratorio:			
General	500	B	1B
Pizarra (plano vertical)	300		
Aula taller:			
Trabajo basto	300	D	2A
Trabajo fino	500	B	2A

Larraga, 5 de mayo de 2025
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733. C.I.T.I. Navarra



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEI-QGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

9.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	-------------------------------------	--------

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

9.1 Antecedentes y datos generales.

9.1.1. OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.759,08 €.
- La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997, D. Amador Autor Troyas, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado en el Colegio de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, que tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualquier otra que participe en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio Básico, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

El Estudio Básico de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el Real Decreto citado en el punto anterior. En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. Este Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.B.S.S.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa,

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/fkLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
---	---	---------------

o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

9.1.2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	PROYECTO ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA. ILUMINACIÓN INTERIOR – COLEGIO PÚBLICO SAN MIGUEL. LARRAGA (NAVARRA)
Ingeniero autor del proyecto	AMADOR AUTOR TROYAS
Titularidad del encargo	AYUNTAMIENTO DE LARRAGA (NAVARRA)
Emplazamiento	Carretera de La Balsa nº 50. 31251 Larraga (NAVARRA).
Presupuesto de Ejecución material	37.640 € (45.544,4 € I.V.A. incluido)
Plazo de ejecución previsto	30 DÍAS
Número máximo de operarios	4
Total, aproximado de jornadas	120
OBSERVACIONES:	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/fkLEUJGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

9.1.3. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	A PIE DE LA OBRA
Topografía del terreno	PENDIENTE INFERIOR AL 5%
Edificaciones colindantes	POLIDEPORTIVO MUNICIPAL
Suministro de energía eléctrica	EXISTENTE
Suministro de agua	EXISTENTE
Sistema de saneamiento	EXISTENTE
Servidumbres y condicionantes	DESCONOCIDOS
OBSERVACIONES:	



La instalación objeto de este proyecto se realizará principalmente en el interior del edificio, en su fachada y a pie de calle en el parque infantil.

Sus coordenadas son:

X: 593.961

Y: 4.712.356



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/visado/FKLEUJGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
FASE 1	Acopios de materiales en obra.
FASE 2	Desmontaje de luminarias existentes
FASE 3	Montaje de luminarias nuevas
FASE 4	Instalación eléctrica interior y programación
FASE 5	Repasos y comprobaciones finales
OBSERVACIONES:	

9.1.4. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS	
x	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
x	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
x	Duchas con agua fría y caliente.
x	Retretes.

OBSERVACIONES:

Se emplearán los servicios higiénicos existentes en las instalaciones en las que se va a realizar la instalación eléctrica, motivo por el cual no es necesario dotar de ningún servicio higiénico a la obra.

La obra se va a realizar en período vacacional del alumnado.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia local		Centro de salud de Larraga 450 m (3 minutos)
Asistencia Especializada (Hospital)		Centro hospitalario de Pamplona 36,6 km (35 minutos)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

https://sisnavarra.com/csw/fkLUIQGDUB5XEI

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

9.1.5. MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
X	 2B		Hormigoneras
	 3A		Camiones
	 3B		Cabrestantes mecánicos
	Sierra circular		
X	Taladros y destornilladores eléctricos		
OBSERVACIONES:			



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUJGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

9.1.6. MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERÍSTICAS
Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.

		Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
	Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
	Andamios s/ borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m. La plataforma de trabajo tendrá al menos 60 cm de anchura
X	Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = 1/3 de la altura total.
	Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será < 80 ohmios.
OBSERVACIONES:		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

9.2. Riesgos laborales evitables completamente.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
X	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	X	Neutralización de las instalaciones existentes
	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas		Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
X	Derivados de la climatología adversa	X	Interrupción de los trabajos si fuera necesario



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

9.3. Riesgos laborales no evitables completamente.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a toda la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al mismo nivel	
X	Caídas de operarios a distinto nivel	
X	Caídas de objetos sobre operarios	
X	Caídas de objetos sobre terceros	
X	Choques o golpes contra objetos	
	Fuertes vientos	
	Trabajos en condiciones de humedad	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Cuerpos extraños en los ojos	
	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
X	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
X	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente
X	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
X	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
	Evacuación de escombros	frecuente
X	Información específica	Para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	frecuente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Cascos de seguridad	permanente
X	Calzado protector	permanente
X	Ropa de trabajo	permanente
X	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
X	Gafas de seguridad	frecuente
	Cinturones de protección del tronco	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		
<i>El recinto objeto de la obra va a estar cerrado en su totalidad.</i>		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/vf/FILEUQGDURBSXEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

FASE 1: ACOPIO DE MATERIALES EN OBRA		
RIESGOS		
X	Caídas de materiales transportados	
X	Desplome de acopios de materiales	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
	Atropellos, colisiones y vuelcos	
X	Trastornos musculo esqueléticos	
	Ruidos	
	Vibraciones	
	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Orden y limpieza	diaria
X	Balizamiento perimetral de zona de acopio	permanente
X	Habilitación de zonas de tránsito	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Botas de seguridad	permanente
X	Guantes contra agresiones mecánicas	frecuente
	Gafas de seguridad	ocasional
	Mascarilla filtrante	ocasional
	Protectores auditivos	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

FASE 2: DESMONTAJE DE LUMINARIAS EXISTENTES		
RIESGOS		
X	Caídas de materiales transportados	
	Desplome de acopios de materiales	
	Atrapamientos y aplastamientos	
	Atropellos, colisiones y vuelcos	
X	Trastornos musculo esqueléticos	
X	Lesiones y cortes en manos y brazos	
	Ruidos	
	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Orden y limpieza	diaria
X	Balizamiento perimetral de zona de recogida	permanente
X	Habilitación de zonas de tránsito	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Botas de seguridad	permanente
X	Guantes contra agresiones mecánicas	frecuente
	Gafas de seguridad	ocasional
X	Mascarilla filtrante	ocasional
	Protectores auditivos	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

FASE 3: INSTALACION DE LUMINARIAS NUEVAS		
RIESGOS		
X	Caída a distinto nivel	
X	Caída al mismo nivel	
X	Lesiones y cortes en manos y brazos	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Golpes y aplastamientos de pies	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Proyección de partículas	
	Trastornos musculoesqueléticos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Protección perimetral	permanente
	Uso de sistema de retención para caída en altura	permanente
	Protección de lucernarios en cubiertas	permanente
	Alejamiento de líneas eléctricas aéreas	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
	Mástiles y cables fiadores	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

FASE 4: INSTALACIÓN ELECTRICA INTERIOR Y PROGRAMACIÓN		
RIESGOS		
X	Caída a distinto nivel	
X	Caída al mismo nivel	
	Lesiones y cortes en manos y brazos	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Golpes y aplastamientos de pies	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Proyección de partículas	
	Trastornos musculoesqueléticos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Comprobación del perfecto estado de los medios auxiliares	diario
X	Comprobación de ausencia de tensión en la vivienda	constante
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
	Mástiles y cables fiadores	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		
<i>La instalación eléctrica en interior se realiza siempre sin tensión (corte de corriente en el cuadro general del local). La última tarea será el conexionado a la red interior de la instalación general.</i>		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

FASE 5: REPASOS FINALES Y REPARACIONES		
RIESGOS		
X	Caída a distinto y al mismo nivel	
	Lesiones y cortes en manos y brazos	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Golpes y aplastamientos de pies	
X	Electrocuciones	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
X	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
X	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
	Mástiles y cables fiadores	ocasional
	Mascarilla filtrante	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEL>

Nº: 2025-1105-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

Para los trabajos consistentes en la colocación de la estructura y los paneles fotovoltaicos, se considera suficiente que dichos trabajos sean realizados por un oficial y 3 ayudantes.

Asimismo, para las labores consistentes en la colocación de la canaleta aislante y del tendido de cables se considera suficiente que dichos trabajos sean realizados por un oficial y un ayudante.

Siempre que los trabajos a realizar sean de tipo eléctrico, deberá haber como mínimo un oficial de primera electricista que realice y supervise todas las labores eléctricas, ayudado en su caso por algún otro oficial de igual o menor categoría o por algún ayudante.

El camión-grúa deberá ser solamente manejado por el camionero siendo el mismo el encargado de utilizar la pluma de la grúa.

9.4. Riesgos laborales especiales.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que, siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJO CON RIESGOS ESPECIALES		MEDIDAS ESPECIALES PREVISTAS
☒	Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	Protección perimetral de zona de trabajo y uso de arnés de seguridad debidamente amarrado a línea de vida
☐	En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad de 3 o 5 m. en función del voltaje del tendido eléctrico. Epi's de seguridad.
☐	Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
☐	Que impliquen el uso de explosivos	
☐	Que requieren el montaje y desmontaje de elementos	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

prefabricados pesados	
OBSERVACIONES:	

9.5. Previsiones para trabajos futuros.

9.5.1. ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

Tal y como establece el apartado 6 del artículo 5 del Real Decreto 1627/1997 sobre condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el Estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

El Proyecto Constructivo ha incorporado en su concepción todos los requisitos legales para adecuar las instalaciones a la normativa vigente en seguridad y salud laboral en el momento de su explotación. Dadas las características de la obra, los trabajos de mantenimiento, conservación y reparación son de la misma naturaleza que los del Proyecto a que se refiere el presente estudio Básico de Seguridad y Salud, por lo que no se pueden dejar elementos permanentes para dichos trabajos. En su momento habrá que adoptar unas medidas similares a las del presente Estudio.

9.6. Normas de seguridad aplicables a la obra.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Órdenes ministeriales que lo desarrollan.

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14).

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.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la protección frente al riesgo eléctrico conforme a lo establecido en el R.D. 614/2001.

REAL DECRETO 715/2009, de 24 de abril, por el que se deroga el Real Decreto 65/1994, de 21 de enero, relativo a las exigencias de seguridad de los aparatos eléctricos utilizados en medicina y veterinaria.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/wf/KLEUIGGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
---	---	---------------

NTP 71: Sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El presente estudio básico de Seguridad y Salud sirve para la elaboración, por parte de la empresa adjudicataria de la obra, del PLAN DE SEGURIDAD, si este fuese preceptivo.

Un plan de seguridad y salud es el documento que cada contratista tiene que elaborar en base al estudio de seguridad y salud o estudio básico de la obra. De acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre.

El contenido del plan de seguridad y salud en obra, debe incluir las medidas preventivas que cada contratista proponga para evitar y controlar los riesgos laborales derivados del trabajo en construcción a desempeñar, de las máquinas y medios a utilizar y medidas de emergencia.

Larraga, 5 de mayo de 2025
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733. C.I.T.I. Navarra

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/FKLEUJGDRUB5XEI
Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
VISADO

10.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	--	---------------

INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ESPECIALES

10.1.- Memoria.

A continuación, se desarrolla el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) para las obras del **PROYECTO ELÉCTRICO BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA. ILUMINACIÓN INTERIOR – COLEGIO PÚBLICO SAN MIGUEL LARRAGA (NAVARRA)**, redactado para dar cumplimiento a las especificaciones del Art. 4.1. a). R. D. 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13/02/08).

10.2.- Descripción del estudio.

El Adjudicatario de las obras de construcción se convertirá en Poseedor de RCDs, y quedará obligado a redactar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs), y presentarlo a la propiedad.

Este Plan de Gestión de RCDs deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad.

Para la elaboración del estudio se han analizado cada uno de los residuos inertes presentes en las obras de construcción y demolición de forma separada. Y se ha realizado un capítulo específico para los residuos peligrosos.

Para cada uno de los residuos recogidos en el epígrafe 17 de la Lista Europea de Residuos (L.E.R.) se ha generado una ficha que contiene los siguientes campos:

- Código: código según Lista Europea de Residuos (L.E.R.).
- Material: descripción del residuo según la lista europea de residuos.
- Localización: en qué fase de la obra o de la demolición se puede encontrar el residuo.
- Descripción: en qué estado se puede encontrar el residuo.
- Minimización: relación de buenas prácticas a tener en cuenta para el ahorro de materias primas y reducción de los residuos generados.
- Reutilización: en el caso de los residuos de construcción y demolición recoge la relación de buenas prácticas a tener en cuenta para la reutilización de residuos generados.
- Gestión: en el caso de los residuos peligrosos recoge como se han de gestionar los residuos.

10.3.- Estimación de los residuos.

La estimación inicial de los RCDs, debido a la carencia de datos fiables y precisos actuales

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/fkLEUIGDRUB5XEI
	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
VISADO	

de generación de RCDs, deberán ser ajustados y concordados en las liquidaciones finales de obra con el Poseedor de residuos.

A continuación, se realiza una estimación de la cantidad de RCDs, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º].

La estimación de los residuos se realiza en función del volumen de obra nueva computando la superficie de los viales y los volúmenes edificadas.

Estimación global de obra nueva de RCDs:

S	V	D	Tn
M² de Superficie	m³ volumen de residuos (S x 0,030)	Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/ m³	Toneladas de residuo (v x d)
600	30	0,5	15,00

Una vez obtenido el dato global de Tn de RCDs (calculado por m² construido), se estima el peso por tipología de residuos, al que se debería sumar la medición de residuos de posibles demoliciones, inexistentes en este caso.

Estimación del peso de los RCD según el peso evaluado.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso	Tn
<i>RCD: Naturaleza no pétreo</i>		
1. Asfalto (CER: 17 03 02)	0	0,000
2. Madera (CER: 17 02 01)	0,04	0,600
3. Metales (CER: 17 04)	0,025	0,375
4. Papel (CER: 20 01 01)	0,003	0,045
5. Plástico (CER: 17 02 03) 0,017 7,554	0,015	0,225
6. Vidrio (CER: 17 02 02) 0,048 21,330	0	0,000
7. Yeso (CER: 17 08 02)	0	0,000
Total estimación (tn)	0,083	1,245
<i>RCD: Naturaleza pétreo</i>		
1. Arena, grava y otros áridos (CER: 01 04 08 y 01 04 09)	0	0.000
2.Hormigón (CER: 17 01 01)	0	0.000
3. Ladrillos, azulejos y otros Ceram. (CER: 17 01 02 y 17 01 3)	0	0.000
4. Piedra (CER: 17 09 04)	0	0.000
Total estimación (tn)	0	0.000
<i>RCD: Potencialmente Peligrosos y otros</i>		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/vis/FKLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

1. Basura (CER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,07	1,050
2. Pot. Peligrosos y otros (CER:)	0	0,000
Total estimación (tn)		1,050
RCD: Naturaleza pétreo		

Estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado:

Tn <i>Toneladas de residuo</i>	D <i>Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m³</i>	V <i>m³ volumen de residuos</i>
RCD:		
Naturaleza no pétreo		
1,245	1,50	0,830
RCD:		
Naturaleza pétreo		
0,000	1,00	0
RCD:		
Potencialmente Peligrosos y otros		
1,050	0,50	2,1



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUBSXEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

10.4.- Medidas de prevención.

10.4.1 TAREAS DE CONSTRUCCIÓN

Material: Plástico. Código Europeo 17.02.03

Localización:

Saneamiento
Cubiertas
Aislamiento e impermeabilización
Pavimentos
Carpintería de aluminio y PVC
Instalaciones: electricidad, fontanería, calefacción y A.C.S
Revestimientos decorativos

Descripción:

Piezas rotas de tuberías, canalizaciones
Recortes de losetas y rollos
Recortes de perfiles y tapajuntas

Lonas y cintas de protección
Embalajes de materiales: sacos y envoltorios
Pequeñas piezas sobrantes: tacos, arandelas, etc.

Minimización:

Calcular la cantidad de material necesario para evitar sobrantes
Utilizar proveedores que tienden a minimizar los residuos de los sistemas de embalaje de sus productos
Utilizar productos distribuidos en envases fabricados con materiales reciclados, biodegradables o que puedan ser retornados para una nueva utilización
Planificar la llegada de material según las necesidades de ejecución de la obra
Crear una zona de almacenaje segura y de acceso fácil para la recepción de los materiales
Conservar los materiales protegidos por sus embalajes el mayor tiempo posible
Determinar un área de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar los fragmentos
Utilizar herramientas de corte adecuadas con el fin de minimizar la rotura de piezas
Realizar los cortes con precisión para poder reutilizar ambos lados de las piezas
Separar los residuos plásticos de los demás residuos existentes: madera, metal, vidrio...
Almacenar los residuos por colores en contenedor específico
Almacenar los embalajes inmediatamente después de separarlos del producto
Utilizar compactadoras para reducir el volumen de los residuos

Reutilización:

Delimitar una zona para depositar los recortes y las piezas susceptibles de ser reutilizadas
Reutilizar los fragmentos de piezas, previo recorte de la parte dañada

Material: Cobre, Bronce, Latón. Código Europeo 17.04.01

Localización:

Cubiertas
Cerrajería
Instalaciones Fontanería \ Saneamiento
Instalaciones: electricidad, fontanería, calefacción y A.C.S.

Descripción

Cobre:
Elementos sobrantes
Trozos cables eléctricos
Recortes de tuberías y láminas de cobre
Productos de ferretería sobrantes
Bronce y latón:
Elementos sobrantes
Recortes de perfiles y piezas de bronce
Accesorios de fontanería de latón

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUJGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
---	--	----------------------

Minimización:

Calcular la cantidad de material necesario para evitar sobrantes
 Planificar la llegada de material según las necesidades de ejecución de la obra
 Crear una zona de almacenaje segura a cubierto y de acceso fácil para recepción de los materiales
 Conservar los materiales protegidos por sus embalajes el mayor tiempo posible
 Determinar un área de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar los fragmentos
 Utilizar herramientas de corte adecuadas con el fin de minimizar la rotura de piezas
 Realizar los cortes con precisión para poder reutilizar ambos lados de las piezas
 Almacenar los residuos en contenedores específicos, si es posible, para cada tipo de metal
 Clasificar el residuo por tamaños para reducir el volumen del mismo y facilitar así su posterior tratamiento

Reutilización:

Delimitar una zona para depositar los recortes y las piezas susceptibles de ser reutilizadas
 Reutilizar, siempre que sea posible, los recortes de piezas en buen estado

Material: Aluminio. Código Europeo 17.04.02

Localización

Fachadas y particiones \ prefabricadas
 Cubiertas
 Aislamiento e impermeabilización
 Carpintería aluminio
 Cerrajería
 Instalación eléctrica
 Instalaciones fontanería \ Saneamiento
 Instalación calefacción y A.C.S.

Descripción:

Recortes de planchas
 Recortes de perfilera, persianas y otros elementos
 Cables
 Virutas
 Elementos de ferretería

Minimización:

Calcular la cantidad de material necesario para evitar sobrantes
 Planificar la llegada de material según las necesidades de ejecución de la obra
 Crear una zona de almacenaje segura a cubierto y de acceso fácil para recepción de los materiales
 Conservar los materiales protegidos por sus embalajes el mayor tiempo posible
 Determinar un área de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar los fragmentos
 Realizar los cortes con precisión para poder reutilizar ambos lados de las piezas

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
	VISADO

Almacenar el residuo en contenedor específico

Clasificar el residuo por tamaños para reducir el volumen del mismo y facilitar así su posterior tratamiento

Reutilización:

Delimitar una zona para depositar los recortes y las piezas susceptibles de ser reutilizadas

Reutilizar, siempre que sea posible, los recortes de piezas en buen estado

Material . Estaño . Código Europeo 17.04.06

Localización:

Instalaciones electricidad

Instalaciones fontanería

Descripción:

Restos de aleaciones de estaño para soldar

Minimización:

Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, los trabajos de soldadura para evitar la dispersión de los residuos.

Almacenar el residuo en contenedor específico

Reutilización:

Material: Metales mezclados. Código Europeo 17.04.07

Localización:

Fachadas y particiones \ prefabricadas

Cubiertas

Aislamiento e impermeabilización

Carpintería aluminio

Cerrajería

Instalación eléctrica

Instalaciones fontanería \ Saneamiento

Instalación calefacción y A.C.S.

Descripción:

Fragmentos de metales mezclados

Minimización:

Almacenar el residuo en contenedor específico

Clasificar el residuo por tamaños para reducir el volumen del mismo y facilitar así su posterior tratamiento

Reutilización:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUJGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
---	--	----------------------

Material: *Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas Código Europeo 17.04.11*

Localización:

Instalaciones: electricidad, audiovisuales

Descripción:

Fracciones de cables de distinta naturaleza

Minimización:

Calcular la cantidad de material necesario para evitar sobrantes

Planificar la llegada de material según las necesidades de ejecución de la obra

Crear una zona de almacenaje segura a cubierto y de acceso fácil para recepción de los materiales

Conservar los materiales protegidos por sus embalajes el mayor tiempo posible

Almacenar el residuo en contenedor específico

Reutilización:

Delimitar una zona para depositar los recortes susceptibles de ser reutilizados

Reutilizar los fragmentos en buen estado

10.4.2 TAREAS DE CONSTRUCCIÓN. RESIDUOS PELIGROSOS.

Material: *Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Código Europeo 17.02.04*

Localización:

Saneamiento

Cimentaciones \ Encofrados

Estructuras \Madera

Cubiertas

Aislamiento e impermeabilización

Pavimentos

Carpintería de madera

Carpintería de aluminio y PVC

Acristalamientos

Instalaciones: electricidad, fontanería, calefacción y A.C.S

Pintura y decoración

Descripción:

Plástico:

Recortes de tuberías y láminas de PVC

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
---	--	----------------------

Envases de aceites, combustibles, lubricantes, aditivos, desengrasantes, detergentes, sellantes, siliconas, desencofrantes, etc

Embalajes

Madera:

Madera tratada a presión

Plafones de partículas contrachapadas

Recortes de madera tratada con conservantes

Tablones de encofrado contaminados con cemento

Tableros de aglomerado con adhesivos que contienen formaldehído

Maderas con protectores a base de clorofenoles, cresotona, etc

Minimización:

Evitar en la medida de lo posible tratamientos con productos peligrosos

Utilizar productos con buen rendimiento para minimizar envases

Calcular adecuadamente la cantidad de producto necesario para evitar sobrantes

Vaciar los recipientes antes de limpiarlos

Usar lijadoras y cortadoras con sistema de captación del polvo

Impermeabilizar la superficie de trabajo para evitar su contaminación

Evitar la mezcla de envases de residuos peligrosos entre si

Separar los residuos en diferentes contenedores, etiquetados según el tipo de residuo

No almacenar residuos por un tiempo superior a 6 meses

Gestión:

Gestionar el residuo por medio de gestores y transportistas autorizados

Material: Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas

Código Europeo 17.04.09

Localización:

Cimentaciones

Estructuras

Fachadas y particiones \ prefabricadas

Cubiertas

Instalaciones: electricidad, fontanería, calefacción y A.C.S., climatización

Aislamiento e impermeabilización

Carpintería aluminio y PVC

Cerrajería

Descripción:

Botellas y bombonas de gas o de oxígeno

Envases de aceites, combustibles, aditivos, aerosoles, espumas de poliuretano proyectado, desengrasantes y disolventes, adhesivos, detergentes, materiales de sellado, pinturas, lacas y barnices de todo tipo, productos desencofrantes, cola, látex, silicona, etc.

Polvo metálico proveniente del lijado de superficies

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Restos de electrodos de soldadura
Equipos de aire acondicionado que contienen CFC
Pararrayos radiactivos

Minimización:

Evitar en la medida de lo posible tratamientos con productos peligrosos
Utilizar productos con buen rendimiento para minimizar envases
Calcular adecuadamente la cantidad de producto necesario para evitar sobrantes
Vaciar los recipientes antes de limpiarlos
Usar lijadoras y cortadoras con sistema de captación del polvo
Impermeabilizar la superficie de trabajo para no contaminar el suelo
Evitar la mezcla de envases de residuos peligrosos entre si
Separar los residuos en diferentes contenedores, etiquetados según el tipo de residuo
No almacenar residuos por un tiempo superior a 6 meses

Gestión:

Gestionar el residuo por medio de gestores y transportistas autorizados

Material: Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas. Código Europeo 17.04.10

Localización:

Instalaciones: electricidad, audiovisuales

Descripción:

Aislamientos de alambres y cables

Minimización:

Calcular adecuadamente la cantidad de producto necesario para evitar sobrantes
Separar los residuos en diferentes contenedores, etiquetados según el tipo de residuo
No almacenar residuos por un tiempo superior a 6 meses

Gestión:

Gestionar el residuo por medio de gestores y transportistas autorizados

Material: Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio. Código Europeo 17.09.01

Localización

Instalaciones: electricidad, iluminación, de protección

Descripción

Detectores radioactivos
Pararrayos
Líquidos de centros de transformación

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUJGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025
	VISADO

Mecanismos eléctricos con contenido de mercurio
Tubos fluorescentes
Lámparas de descarga

Minimización

Transportar con precaución estos residuos para evitar su rotura
Separar los residuos en diferentes contenedores, etiquetados según el tipo de residuo
No almacenar residuos por un tiempo superior a 6 meses

Gestión

Gestionar el residuo por medio de gestores y transportistas autorizados.

Material: Residuos de construcción y demolición que contienen PCB. Código Europeo 17.09.02

Localización:

Acristalamientos
Revestimientos
Instalaciones eléctricas

Descripción:

Transformadores eléctricos
Electrodomésticos
Acristalamientos dobles

Minimización:

Sustituir los PCB por fluidos que no lo contengan
Separar los residuos en diferentes contenedores, etiquetados según el tipo de residuo
No almacenar residuos por un tiempo superior a 6 meses

Gestión:

Entregar a gestor autorizado para que proceda a su descontaminación o eliminación

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	--	---------------

10.5.- Presupuesto.

Tipo de RCD	Estimación RCD en m³	Coste gestión en €/m³ planta, vertedero, gestor autorizado	Importe €
Instalaciones eléctricas y especiales			
RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	0,000	5,5	0,00
RCDs Nivel II			
De naturaleza no pétreo	0,830	70	58,10
De naturaleza pétreo	0,000	45	0,00
Potencialmente peligrosos y otros (basura)	2,100	125	262,50
Costes de gestión (administración, alquileres, portes, etc)			28,41
Estimado total			349,01

Larraga, 5 de mayo de 2025
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733. C.I.T.I. Navarra



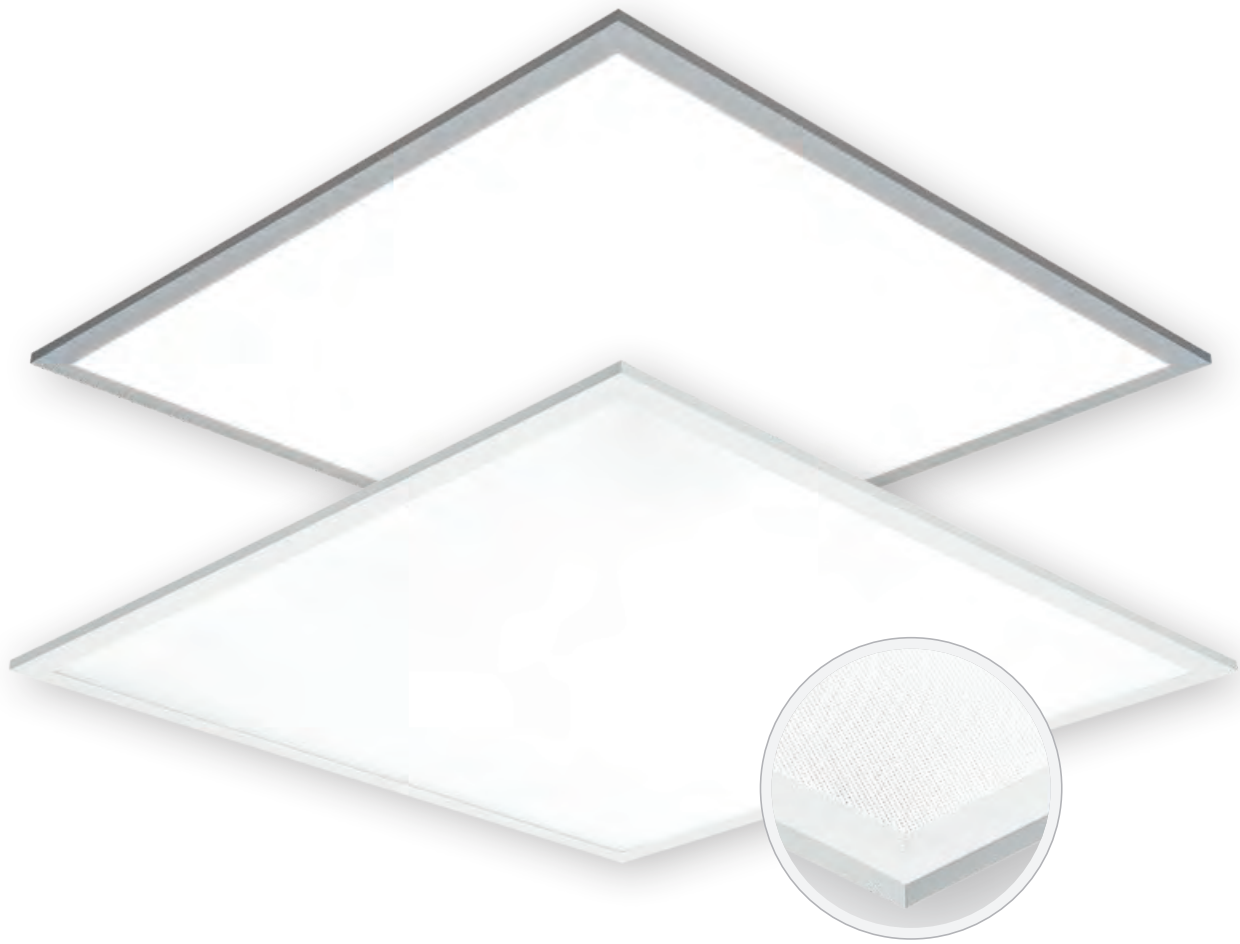
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

ANEXO 1.- FICHAS TÉCNICAS.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	--	---------------



Luzerna Avant

Nueva luminaria LED para techos modulares de Normalit que se presenta en tres ejecuciones: 600x600, 1200x300 y 1200x600.

Para instalación empotrada en techos de escayola, suspendida o adosada a través de accesorios.

Dos versiones:

UGR
19

**Difusor
PS técnico**

UGR
16

**Difusor
PMMA
microprismático**



Novedad



Solicite siempre las características técnicas de todos los productos de iluminación.

Luzerna Avant

Instalación	Empotrada a techo modular Empotrada a techo de escayola a través de accesorios Adosada a través de accesorios Suspendida a través de accesorios
Difusor	○
Fuente de luz	LED
Seguridad fotobiológica	0
UGR	16 19
CRI	>80
Elipses de Macadam	3
Rango ángulos de apertura	114
Rango potencia (W)	32-64
Temperatura de color (°K)	3000 4000 5000
Rango lumínico	4320-10280
Factor de potencia	0,96
Rendimiento (%)	77,74
Expectativa	50000 h L70B10
Opción DALI	✓
Funcionamiento continuado 24h	✓
IP	20-44
Clase	II
Escotadura ideal (mm)	600x600 1200x300 1200x600

○ Sin difusor



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Luzerna Avant



Empotrado
a techo



IP
20-54

CRI
>80

UGR
19

114°

Expectativa
50000 h.
L70B50

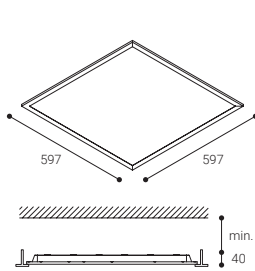
Rendimiento (%)
77,74

Seguridad fotobiológica

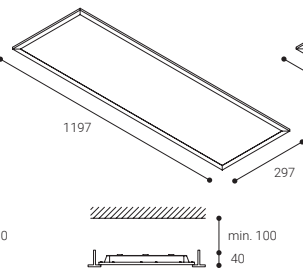
RG0	0 Exento de riesgo
RG1*	Bajo riesgo
RG2	Riesgo moderado
RG3	Riesgo alto

*Tiempo inferior a 3 h.

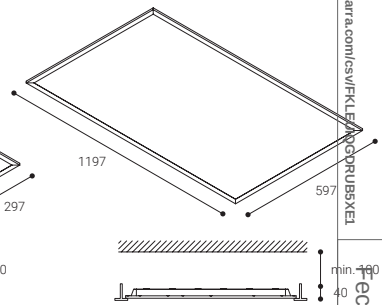
LX3
600x600



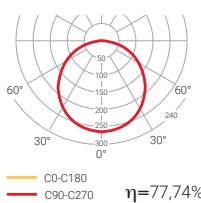
LX4
1200x300



LX5
1200x600



Difusor PS técnico



DIFUSOR PS TÉCNICO

	W	K	LUMEN	COLOR		EMBALAJE
LX33B	1x32W	3000	4320 lm	○	2,9	6
LX34B	1x32W	4000	5140 lm	○	2,2	6
LX35B	1x32W	5000	5140 lm	○	2,9	6
LX43B	1x32W	3000	4320 lm	○	2,9	6
LX44B	1x32W	4000	5140 lm	○	2,9	6
LX45B	1x32W	5000	5140 lm	○	2,9	6
LX53B	1x64W	3000	8640 lm	○	5,8	3
LX54B	1x64W	4000	10280 lm	○	5,8	3
LX55B	1x64W	5000	10280 lm	○	5,8	3



Compatible con **NormaLINK**

NUMERO DE EQUIPOS PARA UNA
INSTALACIÓN TIPO

LX34

	200 lx	300 lx	500 lx
50 m ²	3	4	6
100 m ²	5	8	14
150 m ²	7	12	20
200 m ²	10	16	26

Se ha estimado una altura de 2,8 m para
el cálculo.

	W	K	LUMEN	COLOR		EMBALAJE
LX33DB	1x32W	3000	4320 lm	○	2,9	6
LX34DB	1x32W	4000	5140 lm	○	2,2	6
LX35DB	1x32W	5000	5140 lm	○	2,2	6
LX43DB	1x32W	3000	4320 lm	○	2,9	6
LX44DB	1x32W	4000	5140 lm	○	2,9	6
LX45DB	1x32W	5000	5140 lm	○	2,9	6
LX53DB	1x64W	3000	8640 lm	○	5,8	3
LX54DB	1x64W	4000	10280 lm	○	5,8	3
LX55DB	1x64W	5000	10280 lm	○	5,8	3

○ RAL9016



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/FKLEACORUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Luzerna Avant



Novedad



IP
20-54

CRI
>80

UGR
16

114°

Expectativa
50000 h.
L70B50

Rendimiento (%)
79,9

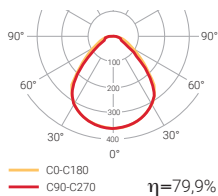
Seguridad fotobiológica

RG0	0 Exento de riesgo
RG1*	Bajo riesgo
RG2	Riesgo moderado
RG3	Riesgo alto

*Tiempo inferior a 3 h.

○ RAL9016

Difusor PMMA microprismático



DIFUSOR PMMA MICROPRISMÁTICO

	W	K	LUMEN	COLOR		EMBALAJE
LX33GB	1x32W	3000	4320 lm	○	2,2	6
LX34GB	1x32W	4000	5140 lm	○	2,2	6
LX35GB	1x32W	5000	5140 lm	○	2,2	6
LX43GB	1x32W	3000	4320 lm	○	2,2	6
LX44GB	1x32W	4000	5140 lm	○	2,2	6
LX45GB	1x32W	5000	5140 lm	○	2,2	6
LX53GB	1x64W	3000	8640 lm	○	2,2	3
LX54GB	1x64W	4000	10280 lm	○	2,2	3
LX55GB	1x64W	5000	10280 lm	○	2,2	3



Compatible con **NormaLINK**

	W	K	LUMEN	COLOR		EMBALAJE
LX33DGB	1x32W	3000	4320 lm	○	2,2	6
LX34DGB	1x32W	4000	5140 lm	○	2,2	6
LX35DGB	1x32W	5000	5140 lm	○	2,2	6
LX43DGB	1x32W	3000	4320 lm	○	2,2	6
LX44DGB	1x32W	4000	5140 lm	○	2,2	6
LX45DGB	1x32W	5000	5140 lm	○	2,2	6
LX53DGB	1x64W	3000	8640 lm	○	2,2	3
LX54DGB	1x64W	4000	10280 lm	○	2,2	3
LX55DGB	1x64W	5000	10280 lm	○	2,2	3

ACCESORIOS

LX3M	Kit para instalación empotrada en escayola 600x600
LX4M	Kit para instalación empotrada en escayola 1200x300
LX5M	Kit para instalación empotrada en escayola 1200x600
LXKS	Kit para instalación suspendida (todos los modelos)
LXS3B	Kit para instalación en superficie 600x600
LXS4B	Kit para instalación en superficie 1200x300
LXS5B	Kit para instalación en superficie 1200x600



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/fkLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
IATAA ECT
https://www.cditm.es/portal/academicos/wf/klEUGDRUBSXEL

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Luzerna Avant

Ejecuciones especiales decorativas

Personalizadas según diferentes temáticas, tamaños y formatos.

Solicite información.



Julie

Luminaria LED IP65

Gracias a su resistente exterior Julie es la mejor opción para aplicaciones industriales y comerciales

- Una iluminación de alta calidad y bajo consumo energético para ambientes húmedos y con polvo
- Difusor opalino de alta calidad para una iluminación uniforme
- Ideal para proyectos de reemplazo y renovación
- Disponible una versión CONNECT con conector rápido para facilitar su instalación
- 2200 lm (19 W), 3200 lm (28 W), 4200 lm (38 W), 6300 lm (55 W), 8600 lm (76 W) hasta 116 lm/W
- Temperatura de color de 4000 K
- Versiones con sensor de presencia y función de pasillo



IP65: A prueba de polvo y resistente al agua



Ahorre hasta un 60 % de energía en comparación con los fluorescentes T8



Resistencia a los impactos de grado IK08



Longitudes de 632 mm, 1232 mm, 1532 mm y 1800 mm



Disponible versión de emergencia de 3 h



Sensor de presencia con función de pasillo

Ideal para ...



Talleres



Pasos subterráneos



Almacenes

Especificación

- Clase I eléctrica
- IK08
- IP65
- Controlador con certificación ENEC
- Temperatura ambiente de funcionamiento: De -20 a +40°C (E3: 0 bis +25°C)

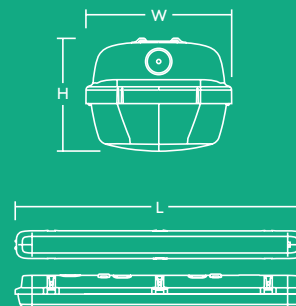


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cti.navarra.es/IKLEUUGDRUBSXEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

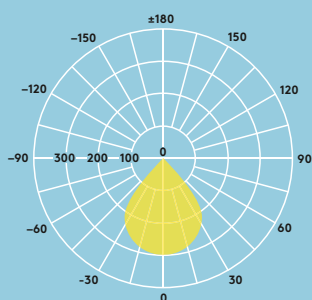
VISADO

	L	W	H
JULIE 600 LED IP65 2200	632	103	78
JULIE 1200 LED IP65 3200	1232	85	71
JULIE 1200 LED IP65 4200	1232	103	78
JULIE 1500 LED IP65 4200	1532	85	71
JULIE 1500 LED IP65 6300	1532	103	78
JULIE 1800 LED IP65 8600	1800	103	78



Distribución de la iluminación

115 lm/W



Julie LED 6300lm
cd/klm ULOR: 8 %
DLOR: 92 %
LOR: 100 %

Sensor de presencia con función de pasillo

La opción de sensor por microondas de Julie con función de pasillo le garantiza que nunca tenga que ir a oscuras. Se puede ajustar la distancia de detección del movimiento, el nivel de regulación durante el periodo de inactividad así como su duración, con el beneficio adicional de disponer de un sensor de luz diurna.

Información sobre la fuente de luz

- Vida útil de 50 000 horas (@L70, TA 25 °C)
- 2200lm (19W), 3200lm (28W), 4200lm (38W), 6300lm (55W), 8600lm (76W) hasta 116lm/W
- Temperatura de color de 4000K
- IRC80
- MacAdam (inicial): Paso 4

Instalación/Montaje

Adecuada para montaje en superficie. Pueden utilizarse tirafondos de acero inoxidable 4x10 mm (no incluidos) para evitar que la luminaria se abra sin permiso.
www.thorneco.com

Material/Acabado

Cubierta: Policarbonato
Difusor: Policarbonato opalino (estabilizado a los rayos UV)
Soporte: Acero inoxidable

Guía de pedidos

Descripción	Peso (kg)	Código SAP
JULIE 600 LED IP65 2200 840	1,03	96628548
JULIE 1200 LED IP65 3200 840	1,30	96631255
JULIE 1200 LED IP65 4200 840	1,50	96665577
JULIE 1500 LED IP65 4200 840	1,56	96628396
JULIE 1500 LED IP65 6300 840	1,95	96665580
JULIE 1800 LED IP65 8600 840	2,15	96631143
JULIE 1200 LED IP65 4200 840 CONNECT	1,60	96665578
JULIE 1500 LED IP65 6300 840 CONNECT	2,05	96665581
JULIE 1800 LED IP65 8600 840 CONNECT	2,40	96631300
JULIE 1200 LED IP65 4200 840 COR MWS	1,95	96630234
JULIE 1500 LED IP65 4200 840 COR MWS	2,05	96630235
JULIE 1500 LED IP65 6300 840 COR MWS	2,35	96630236
JULIE 1200 LED IP65 4200 840 TW	1,50	96630239
JULIE 1500 LED IP65 4200 840 TW	1,60	96630240
JULIE 1500 LED IP65 6300 840 TW	1,95	96630241
Versiones de emergencia		
JULIE 1200 LED IP65 3200 840 E3	2,00	96631404
JULIE 1200 LED IP65 4200 840 E3	2,15	96665579
JULIE 1500 LED IP65 4200 840 E3	2,20	96628397
JULIE 1500 LED IP65 6300 840 E3	2,60	96665582
JULIE 1800 LED IP65 8600 840 E3	2,20	96631144
JULIE 1200 LED IP65 4200 840 COR MWS E3	2,60	96631093
JULIE 1500 LED IP65 4200 840 COR MWS E3	2,65	96631094
JULIE 1500 LED IP65 6300 840 COR MWS E3	3,05	96631095
Repuestos		
JULIE LED Spare Mount Kit	0,10	96628409
JULIE LED CONNECT Spare Mount Kit	0,10	96628410
JULIE LED Suspension Kit	0,03	96631301

MWS: Sensor de presencia por microondas
COR: Función de pasillo TW: Cableado de paso
CONNECT: Con conector rápido



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://info.citnavarra.com/es/wf/KLEUQGRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO



Cinco años de
garantía



CoreLine Aplique G2

CoreLine Aplique

Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. El nuevo aplique de la gama de productos CoreLine LED se puede usar para sustituir luminarias de montaje en pared o techo tradicionales con lámparas fluorescentes compactas. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Beneficios

- Hasta un 55% de ahorro energético respecto a luminarias con lámparas PL-C
- Sustitución directa de luminarias de montaje en pared tradicionales
- Gama completa, un solo producto cubre todos los requisitos de uso (niveles de luz, IP65/IP64, IK08, iluminación de emergencia certificada, controles integrados)

Características

- Diseño discreto
- Tres paquetes lumínicos que sustituyen a las luminarias de montaje en pared tradicionales con lámparas PL-C (1 de 18 W / 2 de 18 W / 2 de 26 W)
- Resistentes al agua y a prueba de vandalismo de forma estándar
- Regulación DALI y por corte de fase de forma estándar
- Difusor mate que garantiza una luz uniforme y confort visual
- Iluminación de emergencia opcional
- Detección de movimiento opcional con anulación por sensor de luz natural y posibilidad de hacer grupos. MDU avanzada para las versiones Deeper. MDU normal para el resto. Ver instrucciones de montaje para más detalle.
- Disponible también para iluminación conectada mediante sistema Interact Pro (Interact Ready)

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/FKLEUIGDRUBSXEL	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	--	---------------

CoreLine Aplique

Aplicaciones

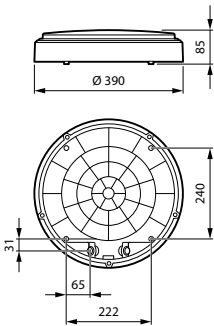
- Pasillos
- Escaleras
- Zonas de entrada públicas
- Cuartos de baño
- Salidas de emergencia
- Garajes de estacionamiento
- Iluminación de seguridad en exteriores

Versions



CoreLine wall-mounted WL140V All-in

Plano de dimensiones



Detalles del producto



CoreLine Wall-mounted WL140V
Rim Black



CoreLine Wall-mounted WL140V
Rim Grey

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/FKLEUIGDPRUBSXEL	Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO
--	--	---------------

Detalles del producto



CoreLine Wall-mounted WL140V
Wall-mounted Black



CoreLine Wall-mounted WL140V
Wall-mounted PSU



CoreLine Wall-mounted WL140V
Ceiling-mounted Grey



CoreLine Wall-mounted WL140V
Ceiling-mounted Black



CoreLine Wall-mounted WL140V
Wall-mounted White with Half-
moon Accessory



CoreLine Wall-mounted WL140V
Wall-mounted Grey with Half-
moon Accessory



Coreline Wall-mounted WL140V
Top View (with screw locations)



CoreLine Wall-mounted WL140V
Wall-mounted Switchable Lumen
& CCT



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/vf/KLEUIGDPRUBSXEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Detalles del producto



CoreLine Wall-mounted WL140V
Half-moon Accessory Black



CoreLine Wall-mounted WL140V
Half-moon Accessory Grey



CoreLine Wall-mounted WL140V
Ceiling-mounted



CoreLine Wall-mounted WL140V
Wall-mounted PSR MDU



CoreLine Wall-mounted WL140V
Wall-mounted Grey



CoreLine Wall-mounted WL140V
Half-moon Accessory White



Coreline Wall-mounted WL140V
Top View

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vf/LEUIGDPRUBSXEL
Nº: 2025-1105-0 Fecha: 12/5/2025	VISADO

Información general	
Driver incluido	Sí
Número de unidades de equipo	1 unidad
Datos técnicos de la luz	
Ángulo del haz de fuente de luz	120 °
Índice de reproducción cromática (IRC)	>80
Tipo de óptica	Simétrica
Operativos y eléctricos	
Clase de protección IEC	Seguridad clase II
Tensión de entrada	220-240 V
Line Frequency	50 or 60 Hz
Adecuado para conmutación aleatoria	No
Mecánicos y de carcasa	
Color de la carcasa	Blanco
Índice de protección frente a choque mecánico	IK10
Código de protección de entrada	IP65
Aprobación y aplicación	
Marca CE	Sí
Marca de inflamabilidad	-
Valor de parpadeo (PstLM)	1
Valor de efecto estroboscópico (SVM)	1,6
Rendimiento inicial (conforme con IEC)	
Tolerancia de flujo luminoso	+/-10%

Información general

Order Code	Full Product Name	Fuente de luz sustituible
52880299	WL140V LED20_34S/827_830_840 PSU WH	Sí
97848800	WL140V LED12S/830 PSED WH	No
97849500	WL140V LED12S/840 PSED WH	No
97852500	WL140V LED20S/830 PSED WH	No
97853200	WL140V LED20S/840 PSED WH	No
97856300	WL140V LED34S/830 PSED WH	No
97857000	WL140V LED34S/840 PSED WH	No
97860000	WL140V LED20S/830 WIA WH	No
97861700	WL140V LED20S/840 WIA WH	No
97862400	WL140V LED34S/830 WIA WH	No
97863100	WL140V LED34S/840 WIA WH	No
97864800	WL140V LED12S/830 PSED ELB3 WH	No
97865500	WL140V LED12S/840 PSED ELB3 WH	No
97868600	WL140V LED20S/830 PSED ELB3 WH	No
97869300	WL140V LED20S/840 PSED ELB3 WH	No
97872300	WL140V LED34S/830 PSED ELB3 WH	No
97873000	WL140V LED34S/840 PSED ELB3 WH	No
97876100	WL140V LED20S/830 WIA ELB3 WH	No
97877800	WL140V LED20S/840 WIA ELB3 WH	No
97878500	WL140V LED34S/830 WIA ELB3 WH	No
97879200	WL140V LED34S/840 WIA ELB3 WH	No
52871099	WL140V LED12S/830 PSU WH	Sí
52872799	WL140V LED12S/840 PSU WH	Sí
52873499	WL140V LED20S/830 PSU WH	Sí
52874199	WL140V LED20S/840 PSU WH	Sí
52875899	WL140V LED34S/830 PSU WH	Sí
52876599	WL140V LED34S/840 PSU WH	Sí
52877299	WL140V LED20S/830 PSU MDU WH	Sí
52878999	WL140V LED20S/840 PSU MDU WH	Sí
53082999	WL140V LED12S/830 PSR MDU WH	Sí
53083699	WL140V LED12S/840 PSR MDU WH	Sí
53085099	WL140V LED20S/840 PSR MDU WH	Sí
53087499	WL140V LED34S/840 PSR MDU WH	Sí



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/isy/FKLEUQ3DRUB5XE1>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Datos técnicos de la luz

		Temperatura de color		Eficacia lumínica	Flujo
Order Code	Full Product Name	All-in	correlacionada (nom.)	(nominal) (nom.)	luminoso
52880299	WL140V LED20_34S/827_830_840 PSU WH	All-in, Multi Lumen	2700 K	100 lm/W	2.000 lm
97848800	WL140V LED12S/830 PSED WH	-	3000 K	88 lm/W	1.200 lm
97849500	WL140V LED12S/840 PSED WH	-	4000 K	92 lm/W	1.250 lm

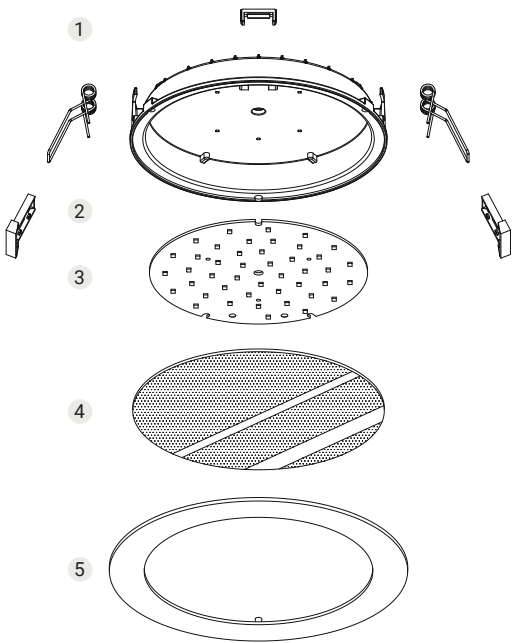
		Temperatura de color		Eficacia lumínica	Flujo
Order Code	Full Product Name	All-in	correlacionada (nom.)	(nominal) (nom.)	luminoso
97852500	WL140V LED20S/830 PSED WH	-	3000 K	95 lm/W	2.100 lm
97853200	WL140V LED20S/840 PSED WH	-	4000 K	100 lm/W	2.200 lm
97856300	WL140V LED34S/830 PSED WH	-	3000 K	94 lm/W	3.350 lm

Hat

HAT es la última generación de downlights LED. Con solo 44 mm. de altura y un rendimiento del 75% es capaz de llegar a los 2.400 lúmenes.

HAT es un downlight compacto, de alta eficiencia lumínica, con versión DALI disponible y una elevada expectativa de vida útil (EH1 50.000h L70B10 / EH2 72.000h L70B10).

Como novedad dentro de la familia, HAT HR es una revisión de este popular downlight de Normalit. Un nuevo diseño que conserva la esencia del modelo estándar y consigue obtener un deslumbramiento menor.



- 1 Cuerpo disipador de aluminio
- 2 Grapas de sujeción
- 3 Placa Led POB
- 4 Difusor Microprismático
- 5 Aro personalizable de aluminio

	Hat	Hat HR
Instalación	Empotrado a techo	Empotrado a techo
Difusor	*	*
Fuente de luz	LED	LED
Seguridad fotobiológica	0	0
UGR	22	21
CRI	>80	>80
Elipses de Macadam	3	3
Rango ángulos de apertura	84	84
Rango potencia (W)	13-20,5	13-20,5
Temperatura de color (°K)	3000 6000	2700 6500
Rango lumínico	1500-2430	1500-2600
Factor de potencia	0,95	0,95
Rendimiento (%)	75,1	75,1
Expectativa	50000-72000 h L70B10	50000-72000 h L70B10
Opción DALI	✓	✓
Funcionamiento continuado 24h	✓	✓
IP	20-54	20-54
Clase	II	II
Escotadura ideal (mm)	210	215

Difusor microprismático * Difusor opal bajo pedido



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/KLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Cinco versiones

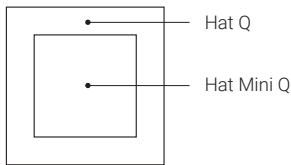


Escotaduras

Corte redondo



Marco cuadrado



Hat Q	Hat Mini	Hat Mini Q	Hat Micro
Empotrado a techo	Empotrado a techo	Empotrado a techo	Empotrado a techo
LED	LED	LED	LED
0	0	0	0
22	22	22	22
>80	>80	>80	>80
3	3	3	3
84	84	84	84
20,5	10,9	10,9	4,8
3000 6000	3000 6000	3000 6000	3000 6000
2300-2435	1400-1520	1400-1520	460-510
0,95	0,5	0,5	0,95
75,1	69,2	69,2	75,1
72000 h L70B10	72000 h L70B10	72000 h L70B10	50000 h L70B10
✓	✓	✓	—
✓	✓	✓	✓
20-54	20-54	20-54	20-54
II	II	II	I
210	135	135	100



Disponible versión SALU

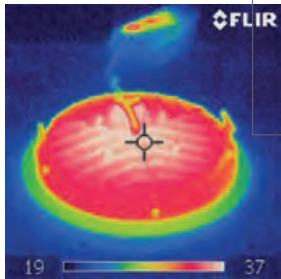


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

Ahora
también en
temperatura
5000°K

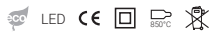


Solicite siempre las
características técnicas de
todos los productos
de iluminación.



Otros valores CRI a consultar

Hat



IP
20-54

CRI
>80

UGR
22

84°

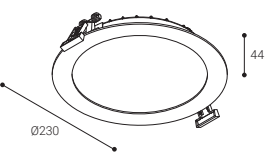
Expectativa
EH1: **50000 h.**
EH2: **72000 h.**
L70B10

Rendimiento (%)
75,1

Seguridad fotobiológica

RG0	0 Exento de riesgo
RG1*	Bajo riesgo
RG2	Riesgo moderado
RG3	Riesgo alto

*Tiempo inferior a 3 h.

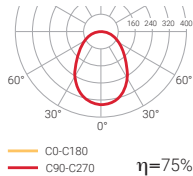


Distancia mínima de instalación a techo
94

Rango de escotadura
Ø200-225
Escotadura ideal
Ø210
Corte redondo

- RAL9016
- RAL7001
- RAL9005

Difusor microprismático



NUMERO DE EQUIPOS PARA UNA
INSTALACIÓN TIPO

EH24	200 lx	300 lx	500 lx
50 m ²	6	8	14
100 m ²	9	16	25
150 m ²	16	20	36
200 m ²	20	30	46

Se ha estimado una altura de 2,8 m para el cálculo.

	W	K	LUMEN	COLOR	EMPAQUE	EMBALAJE
EH13B	1x13W	3000	1500 lm	○	0,8	18
EH13G	1x13W	3000	1500 lm	●	0,8	18
EH13N	1x13W	3000	1500 lm	●	0,8	18
EH14B	1x13W	4000	1600 lm	○	0,8	18
EH14G	1x13W	4000	1600 lm	●	0,8	18
EH14N	1x13W	4000	1600 lm	●	0,8	18
EH15B	1x13W	5000	1625 lm	○	0,8	18
EH15G	1x13W	5000	1625 lm	●	0,8	18
EH15N	1x13W	5000	1625 lm	●	0,8	18
EH16B	1x13W	6000	1625 lm	○	0,8	18
EH16G	1x13W	6000	1625 lm	●	0,8	18
EH16N	1x13W	6000	1625 lm	●	0,8	18
EH23B	1x20,5W	3000	2300 lm	○	0,8	18
EH23G	1x20,5W	3000	2300 lm	●	0,8	18
EH23N	1x20,5W	3000	2300 lm	●	0,8	18
EH24B	1x20,5W	4000	2400 lm	○	0,8	18
EH24G	1x20,5W	4000	2400 lm	●	0,8	18
EH24N	1x20,5W	4000	2400 lm	●	0,8	18
EH25B	1x20,5W	5000	2430 lm	○	0,8	18
EH25G	1x20,5W	5000	2430 lm	●	0,8	18
EH25N	1x20,5W	5000	2430 lm	●	0,8	18
EH26B	1x20,5W	6000	2435 lm	○	0,8	18
EH26G	1x20,5W	6000	2435 lm	●	0,8	18
EH26N	1x20,5W	6000	2435 lm	●	0,8	18

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/csw/fkLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

A GENTLE GLOW THAT BRINGS SAFETY

AND IDENTITY TO URBAN SPACES

The Focal Glow is the follow spot on the modern stage. It is the pool of light at your favourite reading chair. It is the shaft of sunshine that warms the end of the valley. It is candlelight on the face, and a flashlight on a stair... Focal glow draws attention, pulls together diverse parts, sells merchandise, separates the important from the unimportant, helps people see.

Richard Kelly – American lighting designer (1910 – 1977)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/wfKLElIqGpRUEXEL>

Nº: 2025-109-0

Fecha: 12/5/2025

VISADO

HIGH-TECH MIXING CHAMBER

The mixing chamber inside Volupto is specially designed to maximise efficiency and minimise glare. With a few simple elements Volupto creates the perfect mix of light, for an unobtrusive luminous effect.

OPTICAL ENGINE

determines the light output and distribution

DIFFUSER CONTROLS THE GLARE

and increases the visual comfort

2 BOWL ESTHETICS:

01 CLEAR
to reduce obtrusive light

02 SEMI FROSTED
to improve visual comfort



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

1

COLOUR TEMPERATURE

Warm colour temperatures (2200K, 2700K, 3000K) minimise disruption to the nocturnal ecosystem, while creating a comfortable atmosphere.

2

CONTROL

Adjust light levels based on time of day or night and presence of people or vehicles. Control options including Radio Frequency connectivity, motion detection and corridor function reduce light pollution and save energy.

3

SHIELD

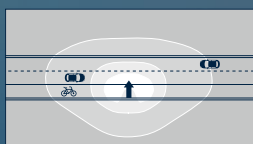
The luminaire optical system is designed to ensure a perfect cut-off, for reduced ULOR values so that light is not emitted upwards into the sky.



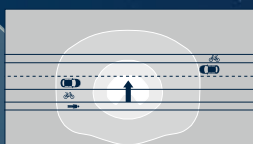
INTEGRATED OPTICAL SYSTEM (LV) TO PREVENT OBSTRUSIVE LIGHT

LOUVRE OPTIC

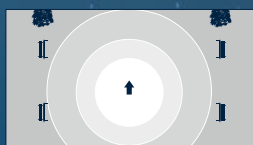
When having the R-PEC optic combined with a louvre, the back lighting effect of the luminaire is cut by up to 20%. This feature minimizes spill light and avoids obtrusive light towards buildings for a better quality of life of residents at night, with no impact on the design of the luminaire.



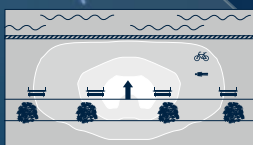
EXTENSIVE STREET (ES)
WITH DIFFUSER



EXTRA WIDE ROAD (EWR)
WITH DIFFUSER



RADIAL SYMMETRICAL
COMFORT (RSC)
WITHOUT DIFFUSER



STREET COMFORT (CST)
WITHOUT DIFFUSER

VARIETY OF LIGHT DISTRIBUTIONS

Volupto balances vertical and horizontal illumination to ensure outdoor spaces are lit comfortably. It can be fitted with a broad range of optics, R-PEC for asymmetrical street light distribution, A-PEC for asymmetrical and for perfect rotational symmetric light distribution, so it can be used to fulfil all the outdoor lighting requirements of a modern city center, while always keeping a consistent design language.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isido.citnavarra.com/es/wf/LEUIGORUBEXEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

UNA FAMILIA COMPLETA DE FAROLAS DE CARRETERA

R2L2 OFRECE UN RENDIMIENTO LUMÍNICO EXCELENTE Y TIENE LA CAPACIDAD DE CUBRIR TODAS LAS APLICACIONES EN LAS CALLES Y CARRETERAS.

La amplia gama está disponible en tres tamaños con amplias opciones ópticas, de lúmenes y de distribución de la luz para todas las aplicaciones viales hasta ME1.

La familia R2L2 presenta una óptica R-PEC® eficiente (hasta 174 lm/W) que ofrece 19 tipos de distribución de luz para una ubicación precisa de la luz sin desperdicios. El ahorro de energía se puede maximizar mediante el uso de las soluciones de control de iluminación inteligente de Thorn, desde la atenuación independiente hasta el control remoto inteligente a través de la gama UrbaSens de Thorn.

Una espiga atractiva, universal e integrada ofrece flexibilidad a través de la entrada superior y lateral, así como un ajuste de inclinación y rejillas fáciles de instalar que se pueden instalar retrospectivamente para un mayor control de la luz y mayor comodidad.

Elegante, moderno y consistente, la R2L2 es fácil de integrar en el paisaje y tiene un diseño equilibrado desde todos los ángulos. Simplemente elija el tamaño y la cantidad de luminarias y el tipo de distribución de la luz.

R2L2 MUY PEQUEÑO

- Hasta 164 lm/W
- Hasta 16 000 lm
- Para zonas residenciales, pequeños caminos, rotondas, carriles bici, pasos de peatones y aparcamientos



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/fkLUJQGDUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

AMPLIA SELECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LUZ

Utilice la familia R2L2 de Thorn para iluminar de forma eficaz y eficiente todas las aplicaciones viales, desde autovías y autopistas de alta velocidad hasta carreteras locales y pasos de peatones. Los cómodos elementos ópticos de carretera y calle están disponibles para un apantallamiento ascendente más nítido para cumplir con los requisitos de clase G más altos.



La cubierta óptica ultrarresistente de vidrio plano reforzado es resistente al envejecimiento y la decoloración antiestéticos



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

FLEXIBILIDAD TOTAL

R2L2 se beneficia de una espiga universal integrada, que ofrece flexibilidad total a través de las entradas superior y lateral, así como un ajuste de inclinación y una abertura superior que no requiere herramientas.

El diseño de espiga hace que la R2L2 sea ideal para actualizar de manera rentable instalaciones más antiguas, ya que se adapta a cualquier tipo de columna sin necesidad de accesorios adicionales ni reparaciones inesperadas.



- Integrada para un atractivo estético
- Tapa flexible y entrada lateral
- Ajuste de inclinación rotacional de varias posiciones de -15° (lateral) a $+10^{\circ}$ (superior) para maximizar el rendimiento del LED
- Universal T76/T60/S60/S48/S42/S34 mm

FÁCIL DE USAR PARA CONTRATISTAS

R2L2 es fácil de especificar, instalar, mantener y controlar. Las características de diseño simples pero efectivas eliminan la complejidad para proporcionar una instalación rápida, fácil y de bajo coste.

01

Mantenimiento sencillo gracias a la abertura y a la extracción de la bandeja de engranajes sin tener que utilizar herramientas.

02

Instalación y mantenimiento seguros gracias al sistema de desconexión automática y a la palanca espaciadora.

03

Espiga universal integrada, que ofrece gran flexibilidad a través de las entradas superior y lateral, así como un ajuste de inclinación.

04

Fácil de desmontar para reciclar al final de la vida útil del producto.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/FKLEUIGDRUB5XEI>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO

NIGHTTUNE

NightTune crea el equilibrio perfecto para la iluminación nocturna. Genera sensación de seguridad y bienestar para las personas y, al mismo tiempo, ahorra energía y protege los ecosistemas. NightTune ajusta automáticamente el nivel de luz emitida desde un acople de luz mezclando la luz regulable de los LED cálidos y fríos.

Los LED más fríos se atenúan cuando cae la noche y hay menos personas y vehículos en la zona, mientras que los LED más cálidos se quedan encendidos durante toda la noche. Esto mantendrá la seguridad durante la noche, al mismo tiempo

que preservará la biodiversidad, incluida la fauna y la flora nocturnas, los insectos y los animales, que pueden sufrir por la alta intensidad de la luz y reaccionar negativamente al espectro de color azul y verde que se encuentra en los LED más fríos. El espectro de color NightTune personalizado reduce significativamente las molestias.

A medida que regresan las horas del día, lo que causa un aumento en los niveles de tráfico, los LED más fríos se atenúan y se restaura una salida de lúmenes más brillante.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/wf/LEUIGGRUBSXEL>

Nº: 2025-1105-0
Fecha: 12/5/2025

VISADO