

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

ÍNDICE

1. MEMORIA	9
ÍNDICE MEMORIA	10
1.1.-HOJAS DE IDENTIFICACIÓN.	11
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.	11
1.3.- ALCANCE DEL PROYECTO.	12
1.4.- ANTECEDENTES.	12
1.5.-DESCRIPCIÓN DEL LOCAL:	13
1.6.- NORMAS Y REFERENCIAS:	14
1.6.1- Disposiciones legales y normativa aplicada.	14
1.6.2- Bibliografía:	17
1.6.3- Programas de cálculo	17
1.7.- DEFINICIONES Y ABREVIACIONES.	17
1.8.- REQUISITOS DE DISEÑO.	25
1.9.- ANÁLISIS SOLUCIONES.	26
1.10.- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.	30
1.10.1.- Descripción arquitectónica	30
1.10.2.- Horarios de funcionamiento, ocupación y cálculo de caudales de aire exterior.	32
1.10.3.- Descripción de los cerramientos. Cálculo de los coeficientes K.	33
1.10.4.- Condiciones exteriores de cálculo.	37
1.10.5.- Evolución de las condiciones exteriores	38
1.10.6.-Cálculos psicrométricos	39
1.10.7.- Condiciones interiores de cálculo	42
1.10.8.- Cálculo de las cargas térmicas	43
1.10.9.-Cálculo de la carga latente	53
1.10.10.- Sistema elegido	56
Planta baja	56
Planta primera	56
1.10.11.- Cálculo de las redes de conductos.	57
1.10.12.-Máquinas elegidas	59
1.11.- FICHA DEL K _G	61
1.12.- INSTALACIÓN ELECTRICA.	62
1.12.1- Previsión de potencia del edificio.	62
1.12.3- Iluminación en los locales	63
1.12.2- Acometida.	65
1.12.3- Instalaciones de enlace	67
1.12.4- Protección contra sobretensiones.	81
1.12.5- Protección contra sobretensiones.	82
1.12.6- Protección contra contactos directos e indirectos.	84
1.12.7- Puesta a tierra	86

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

1.12.8- Receptores de alumbrado	91
1.12.9- Receptores a motor.....	92
1.12.10- Sección de conductores y protecciones de líneas.....	93
2.- ANEXOS	96
2.1.- ANEXOS DE CLIMATIZACIÓN	98
2.1. 1.- DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.....	98
2.1.2.- DETALLE DE LAS VENTANAS	103
2.1.3.- CARGAS DE CALEFACCIÓN EN LOS LOCALES	111
2.1.4.- RESUMEN CARGAS DE CALEFACCIÓN	127
2.1.5.- CARGAS DE REFRIGERACIÓN EN LOS LOCALES	129
2.1.6.- RESUMEN DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN.....	145
2.1.7.- EVOLUCIÓN DE LA CARGA TÉRMICA EN LOS LOCALES	147
2.1.8.- EVOLUCIÓN CARGA TÉRMICA POR ZONAS	151
2.1.9.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN DE LAS CARGAS TÉRMICAS EN LOCALES	153
2.1.10.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN DE LAS CARGAS TÉRMICAS EN ZONAS	164
2.1.11.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN	167
2.1.12.-CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS.....	169
2.1.13.- CARACTERÍSTICAS DE LAS REJILLAS IMPULSORAS	171
2.1.14.- CARACTERÍSTICAS DE LAS REJILLAS DE RETORNO	184
2.1.15.- CARACTERÍSTICAS DEL RECUPERADOR ENTÁLPICO	189
2.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS	190
2.3.- CÁLCULOS DE LOS FLUJOS LUMÍNICOS DE LOS LOCALES	218
3.-PLANOS	509
ÍNDICE DE PLÁNOS:.....	510
3.1.- Emplazamiento.....	511
3.2.- Situación.....	512
3.3.- Planta baja (Distribución mobiliario).....	513
3.4.- Planta primera (Distribución mobiliario)	514
3.5.- Planta baja (Superficies y cotas)	515
3.6.- Planta primera (Distribución y cotas).....	516
3.7.- Fachada lateral derecha	517
3.8.- Fachada lateral izquierda.....	518
3.9.- Fachada frontal.....	519
3.10.- Fachada posterior	520
3.11.- Sección A-B	521
3.12.- Planta baja (Climatización).....	522
3.13.- Planta primera (Climatización)	523
3.14.- Situación de las máquinas de aire en azotea	524
3.15.- Planta baja (Retorno).....	525
3.16.- Planta primera (retorno)	526
3.17.- Planta baja (Instalación eléctrica)	527

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica**

MEMORIA

3.18.- Planta primera (Instalación eléctrica).....	528
3.19.- Planta baja (Trazado instalación eléctrica).....	529
3.20.- Planta primera (Trazado instalación eléctrica).....	530
3.21.- Planta baja (Trazado instalación enchufes).....	531
3.22.- Planta primera (Trazado instalación eléctrica).....	532
3.23.- Unifilar conjunto	533
3.24.- Planta baja. Esquema unifilar.....	534
3.25.- Planta primera. Esquema unifilar	535
4- PLIEGO DE CONDICIONES.....	536
1.- CONDICIONES FACULTATIVAS:	539
1.1. TECNICO DIRECTOR DE OBRA.	539
1.2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.	540
1.3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	541
1.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	542
1.5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA. ..	542
1.6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.....	542
1.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	543
1.8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.	543
1.9. FALTAS DE PERSONAL.	543
1.10. CAMINOS Y ACCESOS.....	544
1.11. REPLANTEO.....	544
1.12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	544
1.13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.	544
1.14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.	545
1.15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.....	545
1.16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.	545
1.17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.	545
1.18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	546
1.19. OBRAS OCULTAS.	546
1.20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	546
1.21. VICIOS OCULTOS.	546
1.22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.	547
1.23. MATERIALES NO UTILIZABLES.	547
1.24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	547
1.25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.	547
1.26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.	548
1.27. PLAZO DE GARANTÍA.	548
1.28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	548

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica**

MEMORIA

1.29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	548
1.30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....	549
2.- CONDICIONES ECONÓMICAS:	550
2.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	550
2.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.	551
2.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	551
2.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.....	551
2.5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	552
2.6. ACOPIO DE MATERIALES.....	552
2.7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.	552
2.8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	553
2.9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	553
2.10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.	554
2.11. PAGOS.	554
2.12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.	555
2.13. DEMORA DE LOS PAGOS.....	555
2.14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.	555
2.15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.	555
2.16. SEGURO DE LAS OBRAS.....	556
2.17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.	556
2.18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.	557
3. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.....	557
3.1.- Condiciones generales.....	557
3.2.- Condiciones que han de cumplir los materiales.....	558
3.3.- Ejecución de las obras.....	558
3.4.- Pruebas para la recepción de las obras.....	560
4.-CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN.....	561
4.1. CONDICIONES GENERALES.....	561
4.2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.....	561
4.3. CONDUCTORES.....	573
4.4. CAJAS DE EMPALME.....	575
4.5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.....	576
4.6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.....	576
4.7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	582
4.8. RECEPTORES A MOTOR.....	583
4.9. PUESTAS A TIERRA.	587
4.10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.	590

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

4.11. CONTROL	590
4.12. SEGURIDAD	591
4.13. LIMPIEZA	592
4.14. MANTENIMIENTO	592
4.15. CRITERIOS DE MEDICION	592
5- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO	594
ÍNDICE.....	595
5.1.- MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	596
5.1.1.- CLIMATIZACIÓN	596
5.1.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	599
5.2.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO	603
5.3.- PRECIOS UNITARIOS	604
5.4- PRECIOS DESCOMPUESTOS	605

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS:

Tabla 1.-Localización, superficie y volumen de cada local.....	13
Tabla 2.- Matriz de decisión.....	27
Tabla 3.- Resumen de los conductores, con todas sus características determinantes-	30
Tabla 4.- Descripción de locales a climatizar y locales adyacentes.	31
Tabla 5.- Relación de los locales a climatizar.	32
Formula 1. Cálculo del coeficiente K de transmisión.	33
Tabla 6.- procedente de la tabla 2.1 del anexo 2 (Cálculo del coeficiente de transmisión de calor K de cerramientos) de NBE-CT-79	34
Tabla 7.-Procedente de la tabla 2.8 de NBE-CT-79Conductividad térmica de los materiales.....	36
Tabla 8.- Procedente de Tabla 2 del artículo 5 de NBE-CT-79.....	37
Formulas 2 y 3.- Calculo de la Temperatura seca exterior actual y temperatura seca exterior de diseño.....	38
Formula 4.- Cálculo de la presión de saturación del vapor de agua en Bar.	39
Formula 5.- Cálculo de la humedad específica en Kilogramos de agua por kilogramo de aire seco.	39
Formula 6.- Cálculo de la Entalpía del aire en KJ/Kg.....	39
Tabla 9.- Procedente de Tabla 1 de la ITE 02.2.1 Condiciones Interiores de diseño.....	42
Tabla 10.- Procedente de Tabla 3 de la ITE 02.2.3.1 Valores máximos admisibles de niveles sonoros para el ambiente.....	42
Formula 7.- Carga térmica en Kcal/h.	43
Formula 8.- Cálculo del factor de rocío.....	44
Formula 9.- Cálculo de la superficie de ventana que queda a la sombra.	44
Tabla 11.- Procedente de Tabla 2.8 de la norma NBE-CT-79. Densidades aparentes de los materiales.	47
Formula 10.- Cálculo del peso po m ²	47
Formula 11.- Cálculo de las diferencias equivalentes de temperaturas.....	48
Formula 12.- Carga térmica por muros y techos.....	49
Formula 13.- Carga térmica para cerramientos.....	49
Formulas 14, 15 y 16.- Cálculo de la carga térmica debida a infiltraciones calculada por el método de las superficies.....	50
Formula 17.- Cálculo de la carga sensible debido al metabolismo de los ocupantes.....	51
Formula 18.- Cálculo de la carga debido a la iluminación de los locales.....	51
Formula 19.- Cálculo de la carga térmica sensible debido al aire exterior de las renovaciones.	52
Formula 20.- Cálculo de la carga térmica debido al aire exterior de renovaciones corregida para local.	53
Formula 21.- Cálculo de la carga térmica debido al aire exterior de renovaciones corregida para climatizador.....	53
formula 23.- Carga térmica latente debida al aire exterior.	54

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica**

MEMORIA

formula 24.- Carga térmica latente del aire exterior en el local.	54
Formula 25.- Carga térmica latente del aire exterior en el equipo climatizador.....	54
Tabla 12.- caudales y renovaciones horarias de los locales a climatizar.....	55
Tabla 13.- Diámetros de los distintos tramos de tubería principal.	58
Tabla 14.- diámetros de las tuberías de las derivaciones.....	59
Tabla 15.- Unidades de climatización exteriores a instalar.	59
Tabla 16.- Unidades interiores a instalar.	60
Tabla 17.- Rejillas de impulsión a instalar.	60
Tabla 18.- Rejillas de retorno a instalar.....	60
Tabla 19.- Nivel mínimo de iluminación en los locales. Extraído de RD486/1997 anexo IV.....	64
Tabla 20.- Tipos de instalación de acometidas.Extraído de RD 842/2002, Tipo de acometida en función de la instalación.....	66
Tabla 21.- Características de tubos y canales a utilizar. Extraído de RD 842/2002.....	66
Tabla 22.- Características de las sobretensiones.....	83
Tabla 23.- Conductores de tierra.....	88
Tabla 24.- Sección de los distintos conductores.....	94

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

1. MEMORIA

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

ÍNDICE MEMORIA

1.1.-HOJAS DE IDENTIFICACIÓN.....	11
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.....	11
1.3.- ALCANCE DEL PROYECTO.....	12
1.4.- ANTECEDENTES.....	12
1.5.-DESCRIPCIÓN DEL LOCAL:.....	13
1.6.- NORMAS Y REFERENCIAS:.....	14
1.6.1- Disposiciones legales y normativa aplicada.....	14
1.6.2- Bibliografía:.....	17
1.6.3- Programas de cálculo.....	17
1.7.- DEFINICIONES Y ABREVIACIONES.....	17
1.8.- REQUISITOS DE DISEÑO.....	25
1.9.- ANÁLISIS SOLUCIONES.....	26
1.10.- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	30
1.10.1.- Descripción arquitectónica.....	30
1.10.2.- Horarios de funcionamiento, ocupación y cálculo de caudales de aire exterior.....	32
1.10.3.- Descripción de los cerramientos. Cálculo de los coeficientes K.....	33
1.10.4.- Condiciones exteriores de cálculo.....	37
1.10.5.- Evolución de las condiciones exteriores.....	38
1.10.6.-Cálculos sicrométricos.....	39
1.10.7.- Condiciones interiores de cálculo.....	42
1.10.8.- Cálculo de las cargas térmicas.....	43
1.10.9.-Cálculo de la carga latente.....	53
1.10.10.- Sistema elegido.....	56
Planta baja.....	56
Planta primera.....	56
1.10.11.- Cálculo de las redes de conductos.....	57
1.10.12.-Máquinas elegidas.....	59
1.11.- FICHA DEL K _G	61
1.12.- INSTALACIÓN ELECTRICA.....	62
1.12.1- Previsión de potencia del edificio.....	62
1.12.3- Iluminación en los locales.....	63
1.12.2- Acometida.....	65
1.12.3- Instalaciones de enlace.....	67
1.12.4- Protección contra sobreintensidades.....	81
1.12.5- Protección contra sobretensiones.....	82
1.12.6- Protección contra contactos directos e indirectos.....	84
1.12.7- Puesta a tierra.....	86
1.12.8- Receptores de alumbrado.....	91
1.12.9- Receptores a motor.....	92
1.12.10- Sección de conductores y protecciones de líneas.....	93

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

1.1.-HOJAS DE IDENTIFICACIÓN.

TÍTULO DEL PROYECTO:

- **Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio de resistencia de materiales para una industria cerámica.**
- Ubicación del establecimiento: Carretera N-230 Km. 19 al termino municipal de Almenar (25126)
- Coordenadas UTM:
 - o X: 299330 m
 - o Y: 44629077 m

DATOS DE LA PERSONA QUE HA ENCARGADO EL PROYECTO:

- Empresa: Tealsa, S.A.
- Representante Legal: Raül Llop Feliu

DATOS DEL AUTOR:

- Nombre del autor: Vicent Caballer Fossas.
- NIF: 47685036-X
- Estudios: Enginyeria Tècnica Industrial especialitzat en mecànica.
- Dirección: C/ Espados Nº 42 Almenar (Lleida)
- CP: 25126
- Teléfono de contacto: 973/770702-606649654.

DATOS DEL PROPIETARIO:

- Nombre: EUP UdL
- Dirección:C/ Jaume II, 69, Campus Cappellet
- CP: 25001
- Teléfono de contacto: 973-702700

DATOS DEL TUTOR DE PFC.

- Nombre: Ramon Grau Lanau.
- Enginyer tècnic Industrial
- Dirección: Av. Segre, 7
- Teléfono de contacto:973-236999

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

El objetivo del presente proyecto será el de definir, en su totalidad, las instalaciones de climatización/ ventilación y eléctrica, de un local destinado a realizar las tareas de laboratorio de resistencia de materiales y oficinas para una industria cerámica. Esta iniciativa nace como una necesidad de este tipo de empresas a ofrecer unos productos de mayor calidad que la competencia, bastante dura en la zona donde se encuentran. Aún y la existencia de laboratorios homologados que ofrecen este tipo de servicios, se cree necesario este tipo de instalaciones, basados en la investigación de nuevos materiales y/o productos, pudiendo así ofrecer al cliente las máximas garantías de calidad de los productos finales obtenidos.

1.3.- ALCANCE DEL PROYECTO.

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, este proyecto definirá completamente los parámetros de las instalaciones citadas anteriormente, sin tener en cuenta la construcción del local, los análisis del terreno y otros factores que son objeto de otro tipo de proyectos.

Para definir estas instalaciones se ha tenido en cuenta la normativa general y de sector actualmente vigente y que le afecta, decretos y otros documentos que más adelante se enumeraran.

Se definirán materiales, necesidades energéticas, distribuciones, maquinaria a instalar, etc. para que el proyecto pueda ser aplicado a la realidad.

Es por este motivo que este proyecto se presenta separado en dos bloques diferenciados, pero que mantienen lazos comunes, estos bloques son el de climatización y ventilación, en primer lugar y el de instalación eléctrica, en segundo lugar. Se ha optado por esta estructura ya que, los resultados del primer bloque, afectaran al diseño de la instalación eléctrica, ya que los mecanismos de climatización consumen una energía que el cableado y las protecciones deben poder soportar en cualquier caso.

Quedan excluidas todas las instalaciones que no se mencionan en este apartado

1.4.- ANTECEDENTES.

La necesidad manifestada por la empresa, con la intención de ampliar sus instalaciones con un establecimiento de este tipo, debido a la competencia de su entorno, intentando dar unas garantías de sus productos, superiores a las de sus competidores, también sirve para realizar pruebas sobre nuevos productos y materiales, guardando el secreto de los mismos, dentro de la propia empresa, es por este motivo que la realización del presente proyecto está justificada racionalmente. Además al tratarse de una empresa privada con una cuota de mercado bastante elevada, también queda justificada económicamente. El impacto visual en la zona, será mínimo teniendo en cuenta, que estará englobado dentro del complejo de la actual empresa. El impacto económico será un factor importante, ya que se crearan nuevos lugares de trabajo en dicha zona.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

1.5.-DESCRIPCIÓN DEL LOCAL:

Se trata de un local en planta rectangular de 21,40 metros de fachada y de 10.00 metros de profundidad. El edificio en cuestión está formado por dos plantas, una planta baja y una planta primera, dando un total de 428 m² de superficie global. Las alturas dependerán de las distintas áreas formadas en el interior del local y que a continuación se detallan en el siguiente cuadro:

ÁREA	PLANTA	UTILIZACIÓN	SUPERFICIE (m ²)	VOLUMEN (m ³)
Hall	Baja	Acceso a planta superior	8.8 m ²	24.64 m ³
Laboratorio	Baja	Realización de ensayos	135.2 m ²	405.6 m ³
Servicios	Baja	---	14.6 m ²	40.88 m ³
Vestuarios	Baja	Para usuarios del laboratorio	20.8 m ²	58.24 m ³
Jefe laboratorio	Baja	Despacho jefe laboratorio	14.0 m ²	39.2 m ³
Pasillo	Primera	Acceso a las distintas dependencias	36.5 m ²	87.6 m ³
Sala Juntas	Primera	Reuniones	16.6 m ²	39.84 m ³
Despacho 1	Primera	Administrativo	13.9 m ²	33.36 m ^m
Despacho 2	Primera	Administrativo	12.8 m ²	30.72 m ³
W.C Señores	Primera	----	6.3 m ²	15.12 m ³
W.C Señoras	Primera	----	6.3 m ²	15.12 m ³
Despacho 3	Primera	Administrativo	13.6 m ²	32.64 m ³
Archivo	Primera	Archivo	24.1 m ²	57.84 m ³
S. Polivante	Primera	Formación y reuniones	63.6 m ²	152.64 m ³

Tabla 1.-Localización, superficie y volumen de cada local.

Dando un total de superficie útil de **387.1 m²**, y un volumen útil de **1033.44 m³**

El local dispone de tres puertas de acceso en su fachada principal (orientada al norte). Una de las puertas da acceso al hall, a través del cual subimos a la planta primera del local, destinada a oficinas, archivo, sala de juntas y sala polivante para reuniones de socios, demostraciones a clientes, reuniones con proveedores de materiales, etc.

La puerta siguiente nos da acceso al laboratorio de resistencia de materiales y de metrología de los productos facturados por la empresa. Por la tercera puerta accedemos a los WC y vestuarios, destinados a los trabajadores del laboratorio, ya que desde esta

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

dependencia podremos acceder directamente al laboratorio sin la necesidad de salir al exterior del inmueble. Una vez a la planta primera, accediendo desde el hall mediante una escalera fija, llegamos a un pasillo que nos dará acceso al resto de dependencias que forman el edificio.

Además el establecimiento dispone de varias ventanas destinadas a la aportación de luz natural en el edificio, estas son importantes en el momento de realizar el dimensionamiento de la climatización de los locales (al igual que las puertas), ya que a través de estas se establece unas pérdidas de calor que varían según su dimensión, orientación y materiales que las forman, además su posicionamiento también es un factor importante a la hora de dimensionar el alumbrado del establecimiento, ya que una buena posición provoca ahorro de energía durante las horas de sol. Más adelante se dispone de los cálculos de pérdidas debido a estas, definiendo orientaciones, superficies de transferencias y materiales. Debido a la importancia de las ventanas nos disponemos a definir su situación en el edificio, orientaciones y superficies. Así en la fachada principal se disponen de tres ventanas en la planta baja y otras cuatro en la planta primera, que aportarán luz natural del exterior a los locales en cuestión. En la planta baja, la primera de ellas con unas dimensiones de 1.50 m x 1.00 m (1.50 m²) aportará luz natural al laboratorio, el cual dispondrá de otra de 0.75 m x 0.50 m (0.375 m²), la otra ventana aporta luz natural a los servicios-vestuarios mediante una ventana de 0,75 m x 0,50 m (0,375 m²). En la planta primera todas las ventanas disponen de las mismas dimensiones, (1.50 m x 1.00 m ,1.50 m²), situadas en los siguientes locales, una en la sala de juntas, otra en el despacho 1, otra en el despacho 2 y la última en el despacho 3. Debido a la posición que ocupan (fachada principal), todas estarán orientadas al norte. En la fachada lateral derecha hay situadas seis ventanas más, cuatro de ellas en la planta baja y otras dos en la planta primera. En la planta baja todas ellas disponen de las mismas características y dimensiones (0.75 m x 0.50 m, 0.375 m² cada una), las tres primeras aportan luz natural en los servicios-vestuarios, mientras que la otra lo hace en el despacho del jefe de laboratorio., mientras que en la planta primera las dimensiones de ambas ventanas serán de 1.50 m x 1.00 m (1.50 m²) y situadas en el despacho 3 y en el archivo. Y por consiguiente su orientación será al este. En el resto de fachadas no hay situadas ventanas ni puertas al exterior.

1.6.- NORMAS Y REFERENCIAS:

1.6.1- Disposiciones legales y normativa aplicada

La normativa seguida es la que nos afecta a la climatización de los locales y a la instalación eléctrica de los mismos.

Así mismo, para poder realizar el diseño de climatización y ventilación del establecimiento hay que seguir la siguiente normativa:

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios), y sus Instrucciones Técnicas (ITE), aprobadas por el Real Decreto 1751/98.

Norma Básica NBE-CT-79, Condiciones Térmicas en los Edificios, aprobada por el Real Decreto 2429/79.

- Real Decreto 275/1995 de 24 de Febrero por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 94/42/CEE, modificada por el artículo 12 de la Directiva del Consejo 93/68/CEE.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales aprobada por Real Decreto 31/1995 de 8 de Noviembre y la Instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- Todas las Normas UNE y de la CEE a las que se hace referencia en las RITE y que citamos a continuación.
- UNE 53394:1992 IN Materiales plásticos. Código de Instalación y manejo de tubos PE para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
- UNE 53399:1993 IN Plásticos. Código de Instalaciones y manejo de tuberías de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
- UNE 53495:1995 IN Materiales plásticos. Código de instalación de tubos de polipropileno copolímero para la conducción de agua fría y caliente a presión. Técnicas recomendadas.
- UNE 94101:1986 Colectores solares térmicos. Definiciones y características generales.
- UNE 74105-1:1990 Acústica. Métodos estadísticos para determinación y verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 1: Generalidades y definiciones.
- UNE 74105-2:1991 Acústica. Métodos estadísticos para determinación y verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 2: Métodos para valores establecidos para máquinas individuales.
- UNE 74105-3:1991 Acústica. Métodos estadísticos para determinación y verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 3: Método simplificado (provisional) para valores establecidos para lotes de máquinas.
- UNE 74105-4:1990 Acústica. Métodos estadísticos para determinación y verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 4: Métodos para valores establecidos para lotes de máquinas.
- UNE 100000:1995 Climatización. Terminología.
- UNE 100000/1M:1997 Climatización. Terminología.
- UNE 100001:1985 Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- UNE 100010-1:1989 Climatización. Pruebas para ajuste y equilibrado. Parte 1: Instrumentación.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

- UNE 100010-2:1989 Climatización. Pruebas para ajuste y equilibrado. Parte 2: Mediciones.
- UNE 100010-3:1989 Climatización. Pruebas para ajuste y equilibrado. Parte 3: Ajuste y equilibrado.
- UNE 100011:1991 Climatización. La ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales.
- UNE 100014:1984 Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.
- UNE 100020:1989 Climatización. Sala de máquinas.
- UNE 100030:1994 IN Prevención de la legionela en instalación de edificios.
- UNE 100100:1987 Climatización. Código de colores.
- UNE 100151:1988 Climatización. Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías.
- UNE 100152:1988 IN Climatización. Soportes de tuberías.
- UNE 100153:1988 IN Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección.
- UNE 100156:1989 Climatización.. Dilatadores. Criterios de diseño.
- UNE 100171:1989 IN Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
- UNE-EN ISO 7730:1996 Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones para el bienestar térmico.

Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.

Reglamento de Calificación Ambiental.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).

Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

RBT (Reglamento de Baja Tensión) y sus instrucciones técnicas haciendo referencia a todos los elementos que conforman estas y normas UNE referenciadas en el mismo.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

1.6.2- Bibliografía:

Se ha utilizado bibliografía diversa y de diferentes formatos, ya sea para justificar, comparar,...y que seguidamente detalla:

- 1.- Catálogos de Climatización / ventilación y tarifas de precios de Salvador Escoda (extraídos de la página www.salvador-escoda.es).
- 2.- Catálogos de climatización de Panasonic.
- 3.- Catálogos de climatización de Ciatesa.
- 4.- Catálogos climatización Roca-York (www.roca-york.com)
- 5.- www.fagor.es
- 6.- www.prensas.es
- 7.- www.directindustry.com
- 8.- www.dumont.ch
- 9.- Otras páginas web donde se hace referencia a Prensas Hidráulicas.
- 10.-Apuntes propios de asignaturas de la universidad. (UdL).

1.6.3- Programas de cálculo

Para poder obtener las demandas necesarias para climatizar el local hay que utilizar los siguientes soportes informáticos:

- 1.- **InstalWin** (Da como resultado las demandas de frío y calor para climatizar el local en cuestión, según unos parámetros iniciales de cálculo introducidos por el usuario).
- 2.- **DP Clima:** Hay que utilizar este programa para contrastar los datos obtenidos por el anterior.
- 3.- **DMELECT** para cálculos de las instalaciones eléctricas.
- 4.-**Calculux**, mediante este programa accedemos a una distribución de las luminarias para obtener una iluminación uniforme.

1.7.- DEFINICIONES Y ABREVIACIONES.

A.- DEFINICIONES:

1.- Temperatura

La temperatura es el parámetro que mide el estado térmico de la materia, la cantidad de calor que dicha materia dispone, se mide en °K (grados Kelvin), en el Sistema Internacional (En adelante SI)

2 - Humedad

La humedad es el porcentaje de agua que contiene el aire.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

3 - Calor

El calor es la forma en que se manifiesta la energía cuando esta pasa de un cuerpo a otro, como consecuencia de una diferencia de temperaturas entre estos. Su concepto está ligado al Principio Cero de la Termodinámica, según el cual dos cuerpos en contacto intercambian energía hasta que su temperatura se equilibre. Su unidad en SI es J (Joule), aunque normalmente se usan otras unidades como Kcal/h o el Kw.

Los mecanismos de transmisión de calor son de 3 tipos:

3.1 Conducción:

La transferencia de calor entre dos cuerpos diferentes por conducción requieren el contacto directo de las moléculas de diferentes cuerpos sin que exista movimiento macroscópico de materia. Para la materia ordinaria la conducción (y la convección) son los mecanismos principales en la "materia fría". Es la forma de transmitir el calor en cuerpos sólidos; se calienta un cuerpo, las moléculas que reciben directamente el calor aumentan su vibración y chocan con las que las rodean; estas a su vez hacen lo mismo con sus vecinas hasta que todas las moléculas del cuerpo se agitan, por esta razón, si el extremo de una varilla metálica se calienta con una flama, transcurre cierto tiempo hasta que el calor llega al otro extremo. El calor no se transmite con la misma facilidad por todos los cuerpos. Existen los denominados "buenos conductores del calor", que son aquellos materiales que permiten el paso del calor a través de ellos. Los "malos conductores o aislantes" son los que oponen mucha resistencia al paso del calor. La conducción térmica está determinada por la ley de Fourier:

$$\frac{\partial Q_x}{\partial t} = -\lambda A \frac{\partial T}{\partial x}$$

Donde Q_x es la tasa de flujo de calor que atraviesa el área A en la dirección x , la constante de proporcionalidad λ se llama conductividad térmica, T es la temperatura y t el tiempo.

La conductividad térmica es una propiedad intrínseca de los materiales que valora la capacidad de conducir el calor a través de ellos.

El coeficiente de conductividad térmica (λ) representa la cantidad de calor necesario por m^2 , para que atravesando durante la unidad de tiempo, $1 m^2$ de material homogéneo obtenga una diferencia de $1 ^\circ C$ de temperatura entre las dos caras. La conductividad térmica se expresa en unidades de $W/m \cdot K$ ($J/s \cdot m \cdot ^\circ C$).

3.2 Convección:

La convección es una de las tres formas de transferencia de calor y se caracteriza porque ésta se produce a través del desplazamiento de partículas entre regiones con diferentes temperaturas. La convección se produce únicamente en materiales fluidos. Éstos al calentarse disminuyen su densidad y ascienden al ser desplazados por las porciones superiores que se encuentran a menor temperatura. Lo que se llama convección en sí, es al transporte de calor por medio de las parcelas de fluido ascendente y descendente. La transferencia de calor implica el transporte de calor en un volumen y la mezcla de elementos macroscópicos de porciones calientes y frías de un gas o un líquido. Se

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

incluye también el intercambio de energía entre una superficie sólida y un fluido. En la transferencia de calor por *convección forzada* se provoca el flujo de un fluido sobre una superficie sólida por medio de una fuerza externa como lo es una bomba, un ventilador u otro dispositivo mecánico.

La transferencia de calor por convección se modela con la Ley del Enfriamiento de Newton:

$$\frac{dQ}{dt} = hA_s(T_s - T_{inf})$$

Donde h es el coeficiente de convección (ó coeficiente de película), A_s es el área del cuerpo en contacto con el fluido, T_s es la temperatura en la superficie del cuerpo y T_{inf} es la temperatura del fluido lejos del cuerpo.

3.3 Radiación

Designa la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio fluido. La parte de radiación propagada en forma de ondas electromagnéticas se llama radiación electromagnética, mientras que la radiación corpuscular es la radiación transmitida en forma de partículas subatómicas que se mueven a gran velocidad en un medio o el vacío, con apreciable transporte de energía. Así la radiación es el único mecanismo de transferencia de calor que se puede producir en un medio vacío, es decir sin que exista un medio transportador entre los materiales que están transmitiendo energía, y por tanto calor.

La radiación se calcula de acuerdo a la Ley de Stefan-Boltzmann, la energía radiante emitida por un cuerpo es proporcional a su temperatura absoluta elevada a la cuarta potencia:

$$Q = k_B \cdot A \cdot T^4$$

donde

Q es la cantidad de calor radiada

A es el área de la superficie que radia

k_B es la constante de Stefan-Boltzmann con un valor de $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$

4.- Calorías

Tradicionalmente, la cantidad de energía térmica intercambiada se mide en calorías, que es la cantidad de energía que hay que suministrar a un gramo de agua para elevar su

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

temperatura de 14.5 a 15.5 grados Celsius. El múltiplo más utilizado es la kilocaloría (Kcal.)

1 cal = 4,189 J

5.- Calor sensible

El calor sensible es la cantidad de calor que absorbe o cede un cuerpo, variando su temperatura, sin que esto le provoque un cambio de estado.

6. - Calor latente

El calor latente es cantidad de calor que un cuerpo debe absorber, o ceder, para conseguir un cambio de estado, sin aumentar su temperatura. También se conoce como calor de cambio de estado. Así podemos hablar de calor latente de fusión, al pasar de sólido a líquido, o calor latente de vaporización, al pasar de líquido a gas. Al cambiar de gaseoso a líquido y de líquido a sólido se devuelve la misma cantidad de energía.

7. – Cambio de estado

Los estados básicos de la materia son tres, sólido, líquido y gaseoso. Una determinada materia se encuentra en uno de los tres estados según la cantidad de energía que disponga en ese momento, obteniendo uno de los distintos estados en el cual la materia se encuentre estable. Nos define, pues, un estado energético de la materia en cuestión. Cabe tener en cuenta que estos son distintos para cada una de las diferentes materias. Responde a una expansión de sus electrones alrededor de las orbitas nucleares al experimentar un aumento de su energía, o viceversa. Es decir que para pasar de un estado a otro la materia debe absorber o ceder energía, hasta encontrar cierta estabilidad.

8. – Entalpía

Cantidad de energía absorbida o cedida por un sistema termodinámico, o, lo que es lo mismo, la cantidad de energía que tal sistema puede intercambiar con su entorno.

9. – Temperatura seca

La temperatura seca es la que no se ve afectada por la humedad del aire.

10. - Temperatura húmeda

La temperatura húmeda si se ve afectada por la humedad del aire.

11. – Humedad absoluta

Es la cantidad de vapor de agua presente en el aire, se expresa en gramos de agua por kilogramos de aire seco (g/kg), gramos de agua por unidad de volumen (g/m³) o como presión de vapor (Pa o KPa o mmHg). A mayor temperatura, mayor cantidad de vapor de agua permite acumular el aire..

12. - Humedad relativa

Es la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

condiciones de temperatura y presión atmosférica. Esta es la forma más habitual de expresar la humedad ambiental. Se expresa en tanto por ciento

13. – Punto de Rocío

Es la temperatura a la que empieza a condensar el vapor de agua contenido en el aire

14. - Conductor

Elemento, que puesto en contacto con un cuerpo cargado eléctricamente, permite el paso de la electricidad en toda su superficie.

15.- Tensión eléctrica

La diferencia de potencial que existe entre dos puntos de un circuito eléctrico. Se trata de la magnitud física que impulsa a los electrones a lo largo de un conductor en un circuito cerrado.

16. - Intensidad eléctrica

La carga eléctrica que pasa a través de una sección del conductor en la unidad de tiempo. En el Sistema Internacional de Unidades se expresa en culombios por segundo, unidad que se denomina amperio.

17. - Potencia eléctrica

La potencia eléctrica se define como la cantidad de trabajo realizado por una corriente eléctrica.

Su unidad es wattio (W)

18.- Resistencia eléctrica

Se denomina resistencia eléctrica, R , de una sustancia, a la oposición que encuentra la corriente eléctrica para recorrerla. Su valor viene dado en ohmios, se designa con la letra griega omega mayúscula (Ω)

19. – Contacto directo

Contacto no previsto, realizado entre personas y partes de la instalación eléctrica, deben protegerse los circuitos de este tipo de contactos.

20. - Contacto indirecto

Contacto no previsto de personas con parte metálicas, conductoras, que normalmente estarían sin tensión, que por unas razones u otras están cargadas electrimente.

21. - Sobrecarga

Sobrecarga, como su nombre indica, es cuando la suma de la potencias de los aparatos conectados a la instalación, superan la potencia por la que ha sido diseñada,

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

ocasionando un exceso de tensión en la red. Deben protegerse los circuitos de las sobrecargas.

22. - Sobreintensidad

Aumento de la intensidad de circuito. Los circuitos deben protegerse de las sobreintensidades.

23. - Cortocircuito

Se denomina cortocircuito al fallo en un aparato o línea eléctrica por el cual la corriente eléctrica pasa directamente del conductor activo o fase al neutro o tierra, entre dos fases en el caso de sistemas polifásicos en corriente alterna o entre polos opuestos en el caso de corriente continua.

24. – Toma de tierra

El hilo de tierra, también denominado toma de conexión a tierra o simplemente tierra, se emplea en las instalaciones eléctricas para evitar el paso de corriente al usuario por un fallo del aislamiento de los conductores activos.

25.- Magnetotérmico

Un interruptor magnetotérmico basa su funcionamiento en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente eléctrica por un circuito, el magnético y el térmico (efecto Joule). El dispositivo consta, por tanto, de dos partes, un electroimán y una lámina bimetálica, conectadas en serie y por las que circula la corriente que va hacia la carga. Esta es la parte destinada a la protección frente a los cortocircuitos, donde se produce un aumento muy rápido y elevado de corriente.

26.- Diferencial

Un interruptor diferencial es un dispositivo electromecánico que se coloca en las instalaciones eléctricas con el fin de proteger a las personas de las derivaciones causadas por faltas de aislamiento entre los conductores activos y tierra o masa de los aparatos.

B.- ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS:

Todas estas abreviaturas son utilizadas en las formulas de claculo, en el momento que aparezcan de nuevo, se volverán a definir para facilitar la correcta comprensión por parte del lector del presente proyecto

k = coeficiente de transmisión en kcal/h m² °C

1/hi = Resistencia térmica superficial interior en m² h °C/kcal

1/he = Resistencia térmica superficial exterior en m² h °C/kcal

en = espesor del componente n del cerramiento en m

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

λ_n = conductividad térmica del componente n en kcal/h m °C

TeSeExAc = temperatura seca exterior actual (en el momento del cálculo)

TeSeExDi = temperatura seca exterior de diseño (día 15 Julio, 15:00 horas)

Fhora1 = factor de corrección por hora de temperatura seca

Fmes1 = factor de corrección por mes de temperatura seca

TeHuExAc = temperatura húmeda exterior actual (en el momento de cálculo)

TeHuExDi = temperatura húmeda exterior de diseño (día 15 Julio, 15:00 horas)

Fhora2 = factor de corrección por hora de temperatura húmeda

Fmes2 = factor de corrección por mes de temperatura húmeda

W = humedad específica en kilogramos de agua por kilogramo de aire seco

HR = humedad relativa en tanto por uno

Pws = presión de saturación del vapor de agua en Bar

P = presión al nivel del mar en Bar (1,01325)

h = entalpía del aire en kJ/kg

Cpa = capacidad calorífica específica del aire seco (1,006 kJ/kg°C)

W = humedad específica en kilogramos de agua por kilogramo de aire seco

Lo = calor latente de vaporización del agua a 0°C (2500,6 kJ/kg)

Cpw = capacidad calorífica específica del vapor de agua (1,805 kJ/kg °C)

Q = carga térmica en kCal/h

Kcon = factor de contaminación que tiene en cuenta la atenuación de la radiación solar debida a la suciedad de la atmósfera. Igual a 5 - 1

Kalt = factor de altitud que tiene en cuenta la atenuación de la radiación solar debida a la altitud de la población de la obra, en este caso es de 250 m. Este valor se obtiene aplicando $1 + 0.007 \cdot \text{altitud} / 300$.

Kpr = factor de rocío. Corrección para punto de rocío diferente de 19,5 °C.

Kper = factor persiana, debido al cambio de radiación a través del cristal sencillo de 3 mm de espesor, para la utilización de diferentes tipos de cristal, persianas, cortinas, etc. Se obtiene de tablas.

Kmar = factor de marco. Equivale a 1,17 en caso que la ventana no tenga ningún tipo de marco o bien marco metálico, y 1 en los demás casos.

SupSom = superficie de ventana que queda en sombra a la hora y mes de cálculo. $\text{tg}(\beta)$, siendo β l'azimut del sol a la hora y mes de cálculo. Se obtiene de tablas.

H = altura de la ventana en m

R = retranqueo de la ventana en m

$\text{tg}(\alpha) / \cos(\beta)$, siendo α la altura solar a la hora y mes de cálculo. Se obtiene a través de tablas.

L = longitud de la ventana en m

Rnord = radiación solar a través de cristal simple de 3 mm de espesor, por la hora y mes de cálculo y por orientación norte. Se obtiene de tablas.

Fnord = factor de almacenamiento por orientación norte. El factor de almacenamiento tiene en cuenta que la carga real de refrigeración es inferior a la ganancia instantanea de calor por las aportaciones solares a través de cristal, debido al almacenamiento de calor por los cerramientos, forjados, etc. El factor de almacenamiento dependerá del tiempo de funcionamiento de la instalación al final

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

del día, del peso de la construcción por m², de la orientación de la ventana y de la hora en el momento del cálculo. Se obtiene a través de tablas que están realizadas bajo el supuesto de que la temperatura interior sea constante.

SupSol = superficie de la ventana al sol a la hora y mes de cálculo.

Rori = radiación solar a través de cristal simple de 3 mm de espesor, para la hora y mes de cálculo y por la orientación de la ventana.

Fnort = factor de almacenamiento por la orientación de la ventana.

DTeq = diferencia equivalente de temperatura

a = factor de corrección para poder tener en cuenta:

- una diferencia de temperatura interior-exterior diferente de 10°C, cogiendo la temperatura exterior a las 15 horas del mes de cálculo.
- una variación diurna de temperatura seca diferente de 15°C

DTes = diferencia equivalente de temperatura por el cerramiento a la sombra, a la hora del cálculo. Este parámetro depende del peso por m² del cerramiento.

b = factor que considera el color de los muros exteriores:

- b = 1,00 si color oscuro
- b = 0,78 si color medio
- b = 0,55 si color claro

Rs = radiación solar máxima para el mes de cálculo a través de una superficie acristalada vertical (teniendo en cuenta su orientación) o horizontal, y por la latitud de la población de la obra.

Rm = radiación solar máxima para el mes de Julio a través de una superficie acristalada vertical (para la orientación que le corresponda) o horizontal, y por una latitud de 40°N.

DTem = diferencia equivalente de temperatura para el cerramiento al sol, a la hora de cálculo. Dependerá del peso por m² del cerramiento.

ΔT = diferencia de temperaturas entre ambos lados del cerramiento

ΔI_o = incrementos por orientación (Solo para invierno. Calefacción)

δ = densidad del aire exterior, que se toma igual a 1,293 kg/m³

v = velocidad del viento en m/s

Vir = Caudal de infiltración en m³/h m².

Vip = Caudal de infiltración en m³/h m² para una diferencia de presión de referencia de 100 Pa

n = coeficiente adimensional cuyo valor oscila entre 1 y 2 y depende del tipo de flujo. Tomamos n = 1,5

Nmax = n° máximo de ocupantes del local

PorcentajeOcup (hora) = porcentaje de ocupación del local según la distribución horaria elegida.

QperSen = carga sensible por persona según la temperatura interior y actividad física de ocupantes (W).

N = nivel de iluminación. Potencia de iluminación instalada por m² de superficie. Se expresa en W/m²

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica**

MEMORIA

Falm = factor de almacenamiento. Tiene en cuenta que la carga térmica debida a la iluminación es inferior a la ganancia instantánea de calor, porque se produce un almacenamiento del mismo en suelos, paredes, muebles, etc. Este factor de almacenamiento depende del número de horas que esté en funcionamiento el alumbrado, del número de horas que esté en funcionamiento la instalación de aire acondicionado, del peso de la construcción por m² de superficie de local (calculado de la misma forma que para los factores de almacenamiento de la radiación solar), del tipo de instalación del alumbrado y del número de horas transcurridas desde el encendido de las luces.

Fs = factor de simultaneidad si no está toda la potencia de iluminación funcionando a la vez.

QperLat = carga latente por persona según temperatura interior y actividad física de los ocupantes (W).

xe = Humedad específica exterior en gr/kg

xi = Humedad específica interior en gr/kg

"Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

"Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

1.8.- REQUISITOS DE DISEÑO.

Los requisitos de diseño para dimensionar estas instalaciones han sido los primeros datos para los posteriores cálculos, hasta obtener los resultados deseados y que son los siguientes, los datos de los cuales se darán mas adelante en la propia memoria, en las partes correspondientes, aquí hacemos referencia al tipo de datos de partida y de donde han sido obtenidos.

- Temperaturas externas (según normativa)
- Temperaturas de confort (según normativa)
- Humedad exterior (según normativa)
- Humedad de confort (según normativa)
- Diferencia de temperaturas máximas (según normativa)
- Grados día (según normativa)
- Zona climática (según normativa)
- Horarios de funcionamiento (usuario)
- Ocupación del local (usuario)
- Tipo de trabajo que se realiza (usuario)
- Dimensiones del local a climatizar (usuario)
- Orientación del local (usuario)
- Tipo de materiales de los cerramientos y su orientación (usuario)
- Velocidad interior del aire (usuario)

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

Número de difusores a instalar (usuario)
Renovaciones hora del local (según normativa, usuario)
Previsión de cargas (usuario)
Potencias de cada equipo (usuario)
Tensión con la que se alimenta cada equipo (usuario)
Longitud de conductos eléctricos (usuario)
Tipo de protección de líneas (normativa)
Tipo de líneas (monofásica/trifásica) (usuario)

1.9- ANÁLISIS SOLUCIONES.

Se han realizado diferentes tipos de soluciones para este proyecto, sobretodo para el tema de climatización, a continuación se detallan un poco las distintas opciones barajadas, nombrando sus ventajas e inconvenientes. Serán estos factores, a través de una matriz de decisión, los que nos descartaran las opciones menos viables.

Se ha realizado el cálculo para la instalación de **Split+compresor individual**, sin la necesidad de instalar conductos.

Las ventajas que dispone este sistema son las siguientes:

Rápida acción de refrigeración y calefacción de los locales, debido al refrigerante que se utiliza, completa y total independencia del resto de locales que forman el inmueble, fácil instalación y mantenimiento.

También dispone de una serie de inconvenientes como son la gran cantidad de compresores a instalar y el ruido que estos en conjunto generan, el consumo total global es elevado, poco estético desde el exterior y elevadamente caro.

Se ha calculado también la opción de una **planta Enfriadora+Fan Coil+Conducto+rejilla difusión**, calculando tramos de conductos, difusores, etc. además tiene una serie de ventajas respecto a los otros, como es la posibilidad de ampliaciones, líquido refrigerante, la distribución del aire es más homogénea al tener varias rejillas difusoras, ahorro en energía al instalar un recuperador entálpico.

Y también inconvenientes como son la resistencia térmica que ofrece el agua, que en un principio es un inconveniente pero posteriormente es una ventaja, ya que podemos aprovecharnos de este factor. Y su coste, que es más elevado que los Split+compresores individuales. Este sistema, realizado mediante conductos, requiere un sistema de retorno del aire hacia la planta enfriadora para climatizar el aire.

Instalación mediante uno o varios compresores de alta capacidad, que soporten el funcionamiento de varios splits, el sistema conocido como **Multi-Split**.

Mediante este sistema nos aprovechamos de las ventajas que ofrece el sistema Compresor-Split y eliminamos algunos de sus inconvenientes. Mediante este sistema también tendremos un control total y independiente de cada local que forma el inmueble mediante unos sistemas de válvulas. La acción de refrigeración y calefacción también son casi instantáneos, también debemos tener en cuenta la fácil instalación y mantenimiento de los equipos.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

Los inconvenientes son pocos como el ruido generado por los compresores, que la distribución del aire es menos homogénea, etc.

En la ventilación del establecimiento se ha optado por un sistema de extracción forzado, mediante plenum, del aire de los locales, a través de dos extractores capaces de extraer los metros cúbicos de aire requeridos, uno en cada planta. La extracción del aire, en renovaciones por hora, está establecido en la parte de climatización de los locales, ya que es un parámetro importante a tener en cuenta en el momento de dimensionar la climatización de los mismos. Así a través de los parámetros obtenidos dimensionamos también los extractores. Estos recogerán el aire de las distintas dependencias mediante rejillas regulables, de esta manera podremos definir la extracción de cada local independientemente, que a través de estas, pasaran a la zona situada entre el falso techo y techo real del edificio (plenum), y desde ahí impulsadas mecánicamente hacia el exterior. La aportación del aire será debida a la depresión provocada por los propios extractores, situando en algunas de las puertas rejillas que permitan una entrada del aire exterior hacia los locales, sin que esto suponga ninguna dificultad en abrir y cerrar puertas, debido a la propia depresión, y eliminado corrientes de aire molestas a las personas al cambiar de un local a otro.

En el caso de la instalación eléctrica definiremos los materiales de los conductores, diámetros de los mismos, tipo de protecciones de líneas, de contactos directos e indirectos, metros de conductores, etc., en función de los elementos a instalar, ya sean de alumbrado general, de emergencia, de equipos dinámicos, informáticos,... mediante una previsión anterior de potencia. Todo ello irá introducido en el apartado eléctrico, que desarrolla más adelante para facilitar la lectura del proyecto y no mezclar apartados. Aún así en este apartado avanzamos los resultados obtenidos mediante la siguiente lista, véase que se nombran tipos de conductores, metros, potencia que debe soportar la línea en cuestión, diámetro del conductor, material de construcción, tipo de protección así como la intensidad prevista que debería circular por esa línea

Para comprobar el dimensionamiento de los conductores y sus medidas de protección, observar anexo de cálculos eléctricos.

MATRIZ DE DECISIÓN

TIPO	ECONOMÍA	FÁCIL INSTAL. MANTENIMIENTO	DISTRIBUCIÓN AIRE	RENDIMIENTO	REACCIÓN DEL EQUIPO	TOTAL
Compresor Split	4	8	5	5	9	28
Planta enfriadora	6	5	9	8	6	35
Multi-Split	6	6	5	7	8	32

Tabla 2.- Matriz de decisión.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

Así el sistema elegido será el de planta enfriadora, con recuperador entálpico, y distribución del aire mediante conductos en la planta segunda y mediante unidades terminales tipo split fan coil en la planta baja, este sistema consiste en transportar el fluido calo portador hasta las unidades terminales, donde se realiza la climatización del aire, debido a sus altas prestaciones, reducción de equipos, distribución homogénea, etc. Se ha elegido instalar dos sistemas distintos, debido a que la actividad que se desarrolla en cada planta es distinta. Así en la planta baja se desarrollan pruebas de resistencia de materiales, que pueden alargar la jornada al tenerse que realizar en periodos concretos, en cambio la planta segunda se destina básicamente a tareas de administración, y por lo tanto, la actividad que se desarrolla es en horario de oficinas. De esta manera independizamos las dos plantas.

Para el montaje de este sistema de climatización debe instalarse dos tipos de instalaciones distintas. Una formada por conductos. El agua llega desde la planta enfriadora tratada térmicamente, según el caso, y llega al fan coil 1, situado en la planta segunda, este no es nada mas que un intercambiador de calor, pasamos la energía térmica del agua al aire, una vez tenemos el aire con la energía térmica deseada, lo impulsamos a través de los conductos de distribución del aire mediante un ventilador ya incorporado en el fan coil. El aire pasa a través del conducto principal y se va esparciendo a través de las sucesivas derivaciones hasta las zonas a climatizar, una vez allí es expulsado a través de las rejillas de impulsión. Este sistema requiere un retorno, es decir, recuperar el aire tratado introducido en el local para climatizarlo, para volverlo a tratar térmicamente, y filtrado, y repetir el circuito. Además también requiere, como todo sistema de climatización, un sistema de ventilación, extrayendo aire desde el interior del local y aportado aire del exterior. Es en este momento cuando interviene el recuperador entálpico, este es un intercambiador de calor a contracorriente de dos flujos a distintas temperaturas que se cruzan sin mezclarse, este factor provoca un pre-tratamiento del aire a introducir, aprovechando las características del expulsado, para evitar saltos de temperaturas altos y, de esta manera, reducir la carga térmica a aportar al fluido “nuevo” y por tanto ahorrando energía.

En la planta baja se instalara un sistema de fan coil de techo de cuatro vías. El funcionamiento es ligeramente distinto al anterior. Desde la planta refrigeradora tratamos térmicamente el agua, que es transportada hasta los fan coil, que realizan la función de intercambiador de calor, como en el caso anterior. La diferencia es que estos ya son las unidades terminales, así nos evitamos toda la red de conductos y rejillas y el sistema de retorno, ya que es el propio cassette de 4 vías quien realiza esta función. En este caso también debe realizarse las renovaciones del aire, y por consiguiente también podremos instalar el recuperador entálpico anteriormente explicado.

Es por este motivo que el sistema de climatización conlleva unos sistemas auxiliares a su alrededor formado por los siguientes apartados:

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

- 1.- Distribución del agua mediante conducto, desde la planta enfriadora hasta los fan coil.
- 2.- Sistema de conductos de distribución del aire, con rejillas difusoras regulables como unidades terminales.
- 3.- Sistema de retorno, mediante rejillas de retorno y por plénium, para las zonas climatizadas mediante conductos.
- 4.- Unidades fan coil terminales.
- 5.- Sistema de ventilación de los locales, introducción de aire del exterior, mediante tratamientos con filtros.
- 6.- Sistema de extracción del aire del interior de los locales.
- 7.- Recuperador entálpico, intercambiador de calor mediante los dos sistemas anteriores.

Debe tenerse en cuenta que el proceso de ventilación y extracción del aire se realizan simultáneamente a través del mismo fan coil con recuperador entálpico, ya que parte del aire recuperado de las zonas climatizadas es expulsado al exterior y es substituido por aire del exterior, realizando las tareas de renovación del aire. El resto del aire, que proviene del local, junto al introducido del exterior, es reintroducido al interior de los locales previo tratamiento mediante filtros y térmicamente tratado.

En ventilación se instalará los siguientes equipos:

La ventilación de los locales se realizara mediante recuperadores entálpicos instalados en cada una de las plantas. Serán los encargados de resalizar las renovaciones por hora del aire.

En los lavabos y vestidores se realiza mediante extracción mecánica mediante extractores, y aportación por depresión.

En el caso de la instalación eléctrica, no disponemos de variantes para las instalaciones proyectadas, más allá del material a utilizar y de los distintos tipos de conductores, bases, luminarias,... a montar, es por este motivo que se añade en este instante un resumen de los distintos tipos de conductores que se instalaran en las distintas zonas del local.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	69276.4	55	4x35+TTx16Cu	124.99	190	1.38	1.38	
Sector 1	1918.8	0.3	2x6Cu	10.43	40	0.01	1.39	
Hall emergencias sector 1	342	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.49	15	0.17	1.56	16
Línea 1 laboratorio	1576.8	40	2x4+TTx4Cu	6.86	27	1.17	2.56	20
Sector 2	1557	0.3	2x6Cu	8.46	40	0.01	1.39	
Línea 2 Laboratorio	1341	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.83	21	1.59	2.98	20
Vestuarios y emergencias 2	216	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94	15	0.37	1.76	16
Iluminación planta baja	1972.8	0.3	2x6Cu	10.72	40	0.01	1.39	
Línea 3 Laboratorio	1342.8	45	2x4+TTx4Cu	5.84	27	1.11	2.51	20
Despacho jefe	630	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.74	15	1.08	2.47	16
Fuerza planta baja	7875	0.3	4x6Cu	14.21	36	0	1.39	

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica

MEMORIA

Laboratorio	2500	45	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	3.45	4.84	20
Trifásico laboratorio	5500	15	4x2.5+TTx2.5Cu	9.92	18.5	0.41	1.8	20
Lavabo, vestuario y despacho	2500	45	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	3.45	4.84	20
Planta 1	10887.5	7	4x4+TTx4Cu	19.64	24	0.25	1.63	25
Planta 2	13425	7.5	4x6+TTx6Cu	24.22	32	0.22	1.6	25
Extractor 1	312.5	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2	21	0.38	1.76	20
Prensa 1	12500	3.5	4x6+TTx6Cu	22.55	32	0.09	1.48	25
Prensa 2	12500	3	4x6+TTx6Cu	22.55	32	0.08	1.46	25

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.e
línea iluminación 4	936.48	4.5	2x6Cu	5.09	40	0.05	1.67	
Emergencias L4	90	55	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.24	1.91	16
Lavabos	150	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.65	15	0.26	1.92	16
Despacho 3	315	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.37	15	0.54	2.21	16
Despacho 1	309.6	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.35	15	0.15	1.82	16
Despacho 2	306	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.33	15	0.22	1.89	16
línea iluminación. 5	1458	4.5	2x6Cu	7.92	40	0.08	1.69	
Archivo	810	45	2x2.5+TTx2.5Cu	3.52	21	1.07	2.77	20
Sala juntas	234	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	15	0.17	1.87	16
Pasillo 1	360	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	0.44	2.14	16
Emergencias L 5	54	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.23	15	0.09	1.79	16
línea iluminación. 6	885	4.5	2x6Cu	4.81	40	0.05	1.66	
Pasillo 2	795	45	2x2.5+TTx2.5Cu	3.46	21	1.05	2.72	20
Emergencias L 6	90	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.2	1.86	16
línea iluminación. 7	1429.2	4.5	2x6Cu	7.77	40	0.08	1.69	
Sala polivalente	1393.2	35	2x4+TTx4Cu	6.06	27	0.9	2.59	20
Emergencias L7	36	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.05	1.75	16
Fuerza P Segunda	4500	4.5	2x6Cu	24.46	40	0.26	1.87	
Sala Juntas	750	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	21	0.55	2.42	20
Despachos 1,2,3	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.89	20
Lavabos	750	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	21	0.55	2.42	20
Sala Polivalente	2500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.92	3.79	20

Tabla 3.- Resumen de los conductores, con todas sus características determinantes-

1.10.- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.

1.10.1.- Descripción arquitectónica

En este apartado (dentro de la parte de climatización), describimos tan solo la parte afectada. Por lo que, a efectos de climatización, la instalación queda dividida en los siguientes locales, se definen todos los locales ya que la presencia de estos afectaran a la climatización, no todos los locales Irán climatizados, pero los tenemos en cuenta para realizar los cálculos.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

Instalación - Edificio destinado a laboratorio y oficinas.

ÁREA	PLANTA	UTILIZACIÓN	SUPERFICIE (m ²)	VOLUMEN (m ³)
Hall	Baja	Acceso a planta superior	8.8 m ²	24.64 m ³
Laboratorio	Baja	Realización de ensayos	135.2 m ²	405.6 m ³
Servicios	Baja	---	14.6 m ²	40.88 m ³
Vestuarios	Baja	Para usuarios del laboratorio	20.8 m ²	58.24 m ³
Jefe laboratorio	Baja	Despacho jefe laboratorio	14.0 m ²	39.2 m ³
Pasillo	Primera	Acceso a las distintas dependencias	36.5 m ²	87.6 m ³
Sala Juntas	Primera	Reuniones	16.6 m ²	39.84 m ³
Despacho 1	Primera	---	13.9 m ²	33.36 m ^m
Despacho 2	Primera	----	12.8 m ²	30.72 m ³
W.C Señores	Primera	---	6.3 m ²	15.12 m ³
W.C Señoras	Primera	----	6.3 m ²	15.12 m ³
Despacho 3	Primera	---	13.6 m ²	32.64 m ³
Archivo	Primera	Archivo	24.1 m ²	57.84 m ³
S. Polivante	Primera	Realización de actos	63.6 m ²	152.64 m ³

Tabla 4.- Descripción de locales a climatizar y locales adyacentes.

TOTALES: **387.1 m²** **1033.44 m³**

Debe tenerse en cuenta que no todos los locales, arriba nombrados, deben disponer de un sistema de climatización, ya que la tabla superior nos indica los locales a tener en cuenta para realizar dicha instalación, así como su geometría, orientación, volumen, ... es por esta razón que los hemos considerado, ya que la temperatura en estos locales no climatizados afecta al dimensionamiento del resto. Es por esta razón que seguidamente enumeramos los locales que realmente disfrutaran del sistema de climatización propiamente dicho:

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

LOCALES CLIMATIZADOS:

ÁREA	PLANTA	UTILIZACIÓN	SUPERFICIE (m ²)	VOLUMEN (m ³)
Laboratorio	Baja	Realización de ensayos	135.2 m ²	405.6 m ³
Jefe laboratorio	Baja	Despacho jefe laboratorio	14.0 m ²	39.2 m ³
Sala Juntas	Primera	Reuniones	16.6 m ²	39.84 m ³
Despacho 1	Primera	---	13.9 m ²	33.36 m ^m
Despacho 2	Primera	----	12.8 m ²	30.72 m ³
Despacho 3	Primera	---	13.6 m ²	32.64 m ³
Archivo	Primera	Archivo	24.1 m ²	57.84 m ³
S. Polivante	Primera	Realización de actos	63.6 m ²	152.64 m ³

Tabla 5.- Relación de los locales a climatizar.

SUPERFICIE TOTAL A CLIMATIZAR: **277,20 m²**
VOLUMEN TOTAL A CLIMATIZAR: **791,84 m³**

1.10.2.- Horarios de funcionamiento, ocupación y cálculo de caudales de aire exterior

Las horas de funcionamiento de cada una de las zonas se fijará en función de las temperaturas de diseño y del grado de ocupación horaria de cada local. En este caso será en todos los locales similares, todo y que se ha valorado siempre la opción más desfavorable, siendo esta, que el local contiguo no esté climatizado.

El funcionamiento de los aparatos de aire acondicionado será diario durante el periodo de verano, que consideramos entre los meses de junio a septiembre.

El número de ocupantes de cada local lo especificamos en los listados de resultados del cálculo de las cargas térmicas, donde también se define el grado de ocupación del mismo, así como la actividad principal de los mismos, ya que este será utilizado para realizar el cálculo de las cargas latentes, debido al metabolismo de los usuarios al desempeñar las tareas asignadas,

Para mantener una calidad de aire aceptable en los locales ocupados se aplicarán criterios que se fijan en la Norma UNE 100011, según se especifica en la ITE 02.2.2

El aire exterior recibirá siempre un filtraje y un tratamiento térmico antes de ser introducido al interior de los locales a climatizar, según especifica la citada norma, teniendo en cuenta la dirección de los vientos predominantes de la zona.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

Para poder determinar los caudales de aire necesarios, utilizaremos los valores mínimos de la citada norma, indicados en la tabla 2. De aquí se obtienen los requisitos de aire de ventilación en función del número de ocupantes y de las superficies de los locales.

1.10.3.- Descripción de los cerramientos. Cálculo de los coeficientes K

El cálculo de los coeficientes K de transmisión de los cerramientos se realiza según lo especificado en la Norma Básica **NBE-CT-79**, sobre las condiciones térmicas en los edificios, a la que nos remite la **ITE 03.4**.

Según el apartado 1.7 del anexo 1 de la citada norma, se utilizará la siguiente fórmula de cálculo:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{e_n}{\lambda_n} + \frac{1}{h_e}}$$

Formula 1. Cálculo del coeficiente K de transmisión.

Donde:

- k = coeficiente de transmisión en kcal/h m² °C
- 1/h_i = Resistencia térmica superficial interior en m² h °C/kcal
- 1/h_e = Resistencia térmica superficial exterior en m² h °C/kcal
- e_n = espesor del componente n del cerramiento en m
- λ_n = conductividad térmica del componente n en kcal/h m °C

Los valores de 1/h_i y 1/h_e serán los especificados en la tabla 2.1 del Anexo 2 de Norma básica citada (**NBE-CT-79**), y los valores de las conductividades térmicas para cada uno de los materiales de la tabla 2.8.

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación cerramiento: Separación con espacio exterior o local abierto			Situación del cerramiento: Separación con otro local, bajo cubierta o cámara de aire		
	1/h _i	1/h _e	1/h _e + 1/h _i	1/h _i	1/h _e	1/h _e + 1/h _i
Cerramiento vertical o con pendiente sobre horizontal >60° y flujo horizontal	0.13 (0.11)	0.07 (0.06)	0.20 (0.17)	0.13 (0.11)	0.13 (0.11)	0.26 (0.22)
Cerramientos horizontales con pendiente sobre la horizontal ≤60° y con flujo	0.11 (0.09)	0.06 (0.05)	0.17 (0.14)	0.11 (0.09)	0.11 (0.09)	0.22 (0.18)

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

ascendente						
Cerramiento horizontal	0.20 (0.17)	0.06 (0.05)	0.26 (0.22)	0.20 (0.17)	0.20 (0.17)	0.40 (0.34)

Tabla 6.- procedente de la tabla 2.1 del anexo 2 (Cálculo del coeficiente de transmisión de calor K de cerramientos) de NBE-CT-79

Material	Densidad aparente kg/m ³	Conductividad térmica λ kcal/hm °C (W/m °C)	
ROCAS Y SUELOS NATURALES			
Rocas y terrenos			
– Rocas compactas	2500–3000	3,00	(3,50)
– Rocas porosas	1700–2500	2,00	(2,33)
– Arena con humedad natural	1700	1,20	(1,40)
– Suelo coherente humedad natural	1800	1,80	(2,10)
Arcilla	2100	0,80	(0,93)
Materiales suelos de relleno desecados al aire, en forjados, etc.			
– Arena	1500	0,50	(0,58)
– Grava rodada o de machaqueo	1700	0,70	(0,81)
– Escoria de carbón	1200	0,16	(0,19)
– Cascote de ladrillo	1300	0,35	(0,41)
PASTAS, MORTEROS Y HORMIGONES			
Revestimientos continuos			
– Morteros de cal y bastardos	1600	0,75	(0,87)
– Mortero de cemento	2000	1,20	(1,40)
– Enlucido de yeso	800	0,26	(0,30)
– Enlucido de yeso con perlita	570	0,16	(0,18)
Hormigones normales y ligeros			
– Hormigón armado (normal)	2400	1,40	(1,63)
– Hormigón con áridos ligeros	600	0,15	(0,17)
– Hormigón con áridos ligeros	1000	0,28	(0,33)
– Hormigón con áridos ligeros	1400	0,47	(0,55)
– Hormigón celular con áridos silíceos	600	0,29	(0,34)
– Hormigón celular con áridos silíceos	1000	0,58	(0,67)
– Hormigón celular con áridos silíceos	1400	0,94	(1,09)
– Hormigón celular sin áridos	305	0,08	(0,09)

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica**

MEMORIA

Material	aparente kg/m³	térmica λ kcal/hm °C (W/m °C)	
- Hormigón en masa con grava normal:			
• con áridos ligeros	1600	0,63	(0,73)
• con áridos ordinarios, sin vibrar	2000	1,00	(1,16)
• con áridos ordinarios, vibrado	2400	1,40	(1,63)
- Hormigón en masa con arcilla expandida	500	0,10	(0,12)
- Hormigón en masa con arcilla expandida	1500	0,47	(0,55)
Fábrica de bloques de hormigón incluidas juntas (1)			
- Con ladrillos silicocalcáreos macizo	1600	0,68	(0,79)
- Con ladrillos silicocalcáreos perforado	2500	0,48	(0,56)
- Con bloques huecos de hormigón	1000	0,38	(0,44)
- Con bloques huecos de hormigón	1200	0,42	(0,49)
- Con bloques huecos de hormigón	1400	0,48	(0,56)
- Con bloques hormigón celular curado vapor	600	0,30	(0,35)
- Con bloques hormigón celular curado vapor	800	0,35	(0,41)
- Con bloques hormigón celular curado vapor	1000	0,40	(0,47)
- Con bloques hormigón celular curado aire	800	0,38	(0,44)
- Con bloques hormigón celular curado aire	1000	0,48	(0,56)
- Con bloques hormigón celular curado aire	1200	0,60	(0,70)
Placas o paneles			
- Cartón-yeso	900	0,16	(0,18)
- Hormigón con fibra de madera	450	0,07	(0,08)
- Placas de escayola	800	0,26	(0,30)
LADRILLOS Y PLAQUETAS			
- Fábrica de ladrillo macizo	1800	0,75	(0,87)
- Fábrica de ladrillo perforado	1600	0,65	(0,76)
- Fábrica de ladrillo hueco	1200	0,42	(0,49)
- Plaquetas	2000	0,90	(1,05)
VIDRIO (2)			
- Vidrio plano para acristalar	2500	0,82	(0,95)
METALES			
- Fundición y acero	7850	50	(58)
- Cobre	8900	330	(384)
- Bronce	8500	55	(64)
- Aluminio	2700	175	(204)
MADERA			
- Maderas frondosas	800	0,18	(0,21)
- Maderas de coníferas	600	0,12	(0,14)
- Contrachapado	600	0,12	(0,14)
- Tablero aglomerado de partículas	650	0,07	(0,08)
PLASTICOS Y REVESTIMIENTOS DE SUELOS			
- Linóleo	1200	0,16	(0,19)
- Moquetas, alfombras	1000	0,04	(0,05)
MATERIALES BITUMINOSOS			
- Asfalto	2100	0,60	(0,70)
- Betún	1050	0,15	(0,17)
- Láminas bituminosas	1100	0,16	(0,19)
MATERIALES AISLANTES TERMICOS			
- Arcilla expandida	300	0,073	(0,085)
- Arcilla expandida	450	0,098	(0,114)
- Aglomerado de corcho UNE 5.690	110	0,034	(0,039)
- Espuma elastomérica	60	0,029	(0,034)
- Fibra de vidrio:			
• Tipo I	10-18	0,038	(0,044)
• Tipo II	19-30	0,032	(0,037)
• Tipo III	31-45	0,029	(0,034)
• Tipo IV	46-65	0,028	(0,033)
• Tipo V	66-90	0,028	(0,033)
• Tipo VI	91	0,031	(0,036)

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

– Lana mineral:			
• Tipo I	30-50	0,036	(0,042)
• Tipo II	51-70	0,034	(0,040)
• Tipo III	71-90	0,033	(0,038)
• Tipo IV	91-120	0,033	(0,038)
• Tipo V	121-150	0,033	(0,038)
– Perlita expandida	130	0,040	(0,047)
– Poliestireno expandido UNE 53 310:			
• Tipo I	10	0,049	(0,057)
• Tipo II	12	0,038	(0,044)
• Tipo III	15	0,032	(0,037)
• Tipo IV	20	0,029	(0,034)
• Tipo V	25	0,028	(0,033)
– Poliestireno extrusionado	33	0,028	(0,033)
– Polietileno reticulado	30	0,033	(0,038)
– Polisocianurato, espuma de	35	0,022	(0,026)
– Poliuretano conformado, espuma de			
• Tipo I	32	0,020	(0,023)
• Tipo II	35	0,020	(0,023)
• Tipo III	40	0,020	(0,023)
• Tipo IV	80	0,034	(0,040)
– Poliuretano aplicado <i>in situ</i> , espuma de			
• Tipo I	35	0,020	(0,023)
• Tipo II	40	0,020	(0,023)
– Urea formol, espuma de	10-12	0,029	(0,034)
– Urea formol, espuma de	12-14	0,030	(0,035)
– Vermiculita expandida	120	0,030	(0,035)
– Vidrio celular	160	0,038	(0,044)

(1) Las densidades se refieren al bloque, no a la fábrica.
(2) Véase tabla de resistencias térmicas.

Tabla 7.-Procedente de la tabla 2.8 de NBE-CT-79 Conductividad térmica de los materiales.

Los valores límite de los coeficientes utilizados, son los obtenidos de la tabla 2 del artículo 5 de la norma, sabiendo que la población donde se realizará la obra, se ubica en la zona climática CY, y comprobante que los valores de los coeficientes K estén dentro de los límites.

Tipo de cerramiento	Zona climática según Mapa 2 (art. 13°)			
Cerramientos exteriores	V y W	X	Y	Z
Cubiertas	1,20 (1,40)	1,03 (1,20)	0,77 (0,90)	0,60 (0,70)
Fachadas ligeras ($\leq 200 \text{ kg/m}^2$)	1,03 (1,20)	1,03 (1,20)	1,03 (1,20)	1,03 (1,20)
Fachadas pesadas ($> 200 \text{ kg/m}^2$)	1,55 (1,80)	1,38 (1,60)	1,20 (1,40)	1,20 (1,40)
Forjados sobre espacio abierto	0,86 (1,00)	0,77 (0,90)	0,69 (0,80)	0,60 (0,70)

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

Cerramientos en locales no calefactados	V y W	X	Y	Z
Paredes	1,72 (2,00)	1,55 (1,80)	1,38 (1,60)	1,38 (1,60)
Suelo o Techo	----- (-----)	1,20 (1,40)	1,03 (1,20)	1,03 (1,20)

Tabla 8.- Procedente de Tabla 2 del artículo 5 de NBE-CT-79.

Aplicando a la expresión anteriormente expuesta, se obtienen los resultados que aparecen en el listado de Cerramientos definidos en el Proyecto, en que se definen todos y cada uno de los materiales de los que están compuestos los cerramientos, con sus datos correspondientes. Esta tabla puede consultarse en el anexo 3.1.

Para poder cumplir la normativa **NBE-TE-79** se adjunta la ficha justificativa del KG de la instalación (Coeficiente global de transmisión), dicha ficha e puede consultarse en el apartado 1.11 de la presente memoria.

1.10.4.- Condiciones exteriores de cálculo

Las condiciones exteriores de cálculo, se fijarán según la **ITE03.3**, que nos remite a las tablas climáticas establecidas en la norma **UNE 100001-85**, sobre las condiciones para proyectos.

La elección de las condiciones exteriores, se realizarán a través del criterio de los niveles percentiles como indica la norma **ITE02.3**. Para seleccionar estos niveles, se aplican las indicaciones establecidas en la norma **UNE 100014.84**

- Cálculo de refrigeración (verano):

Los datos de diseño en la localidad donde hay que desempeñar el presente proyecto (**Almenar**) según tablas(se ha considerado la misma que la establecida en Lleida), con un nivel percentil que no sobrepasen un % de las horas totales de los meses de junio, julio, agosto y septiembre (los más desfavorecidos en la zona, dando un total de 122 días) son:

- Altitud sobre el nivel del mar: 329 metros
- Zona climática: CY
- Temperatura seca: 36 °C
- Temperatura húmeda coincidente: 26 °C
- Humedad relativa: 46 % (aplicación de los cálculos psicrométricos con los valores anteriores).

- Temperatura de los locales no climatizados: 29 °C
- Temperatura del terreno: 23°C

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

- Velocidad del viento: 2 m/s
- Cálculo de calefacción (invierno)
 - Temperatura seca: -6 °C
 - Humedad relativa: 82 %
 - Temperatura de los locales no calefactados: 10 °C
 - Temperatura del terreno: 6 °C

Datos obtenidos de la normativa ya nombrada.

1.10.5.- Evolución de las condiciones exteriores

Las condiciones exteriores variarán respecto a las de diseño (15 horas solares de un día del mes de Julio) al realizar el cálculo durante el intervalo de horas y meses, como es el caso del presente proyecto. Para conseguir los diferentes valores de temperatura seca y temperatura húmeda coincidente se aplican una serie de factores correctores en función de la hora calculada, del mes y de las variaciones diurna y anual que se producen en la población, donde se ubicará ésta instalación.

$$\text{TeSeExAc} = \text{TeSeExDi} - \text{Fhora1} - \text{Fmes1}$$

$$\text{TeHuExAc} = \text{TeHuExDi} - \text{Fhora2} - \text{Fmes2}$$

Formulas 2 y 3.- Cálculo de la Temperatura seca exterior actual y temperatura seca exterior de diseño.

donde:

TeSeExAc = temperatura seca exterior actual (en el momento del cálculo)
TeSeExDi = temperatura seca exterior de diseño (día 15 Julio, 15:00 horas)
Fhora1 = factor de corrección por hora de temperatura seca
Fmes1 = factor de corrección por mes de temperatura seca

TeHuExAc = temperatura húmeda exterior actual (en el momento de cálculo)

TeHuExDi = temperatura húmeda exterior de diseño (día 15 Julio, 15:00 horas)

Fhora2 = factor de corrección por hora de temperatura húmeda

Fmes2 = factor de corrección por mes de temperatura húmeda

Los factores de corrección para la temperatura seca y húmeda, se facilitan en la norma **UNE 100014-84**.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

1.10.6.-Cálculos psicrométricos

En toda la parte de climatización del proyecto, se trabaja con los valores de las siguientes expresiones:

- Temperatura seca
- Temperatura húmeda
- Humedad relativa
- Temperatura de punto de rosada
- Humedad específica

Todas estas variables, están relacionadas, de manera que si conocemos dos de las variables anteriores, es posible obtener el valor de los tres restantes, a través de un ábaco psicrométrico o de las siguientes fórmulas:

- $P_{ws} = \exp (14,2928 - 5291/T)$

Formula 4.- Cálculo de la presión de saturación del vapor de agua en Bar.

Donde: P_{ws} = presión de saturación del vapor de agua en Bar
 T = temperatura en °K

- $W = 0,622 \cdot (HR \cdot P_{ws} / (P - HR \cdot P_{ws}))$

Formula 5.- Cálculo de la humedad específica en Kilogramos de agua por kilogramo de aire seco.

Donde: W = humedad específica en kilogramos de agua por kilogramo de aire seco

HR = humedad relativa en tanto por uno

P_{ws} = presión de saturación del vapor de agua en Bar

P = presión al nivel del mar en Bar (1,01325)

- $h = C_{pa} \cdot T + W \cdot (L_o + C_{pw} \cdot T)$

Formula 6.- Cálculo de la Entalpía del aire en KJ/Kg.

Donde: h = entalpía del aire en kJ/kg

C_{pa} = capacidad calorífica específica del aire seco (1,006 kJ/kg°C)

T = temperatura en °C

W = humedad específica en kilogramos de agua por kilogramo de aire seco

L_o = calor latente de vaporización del agua a 0°C (2500,6 kJ/kg)

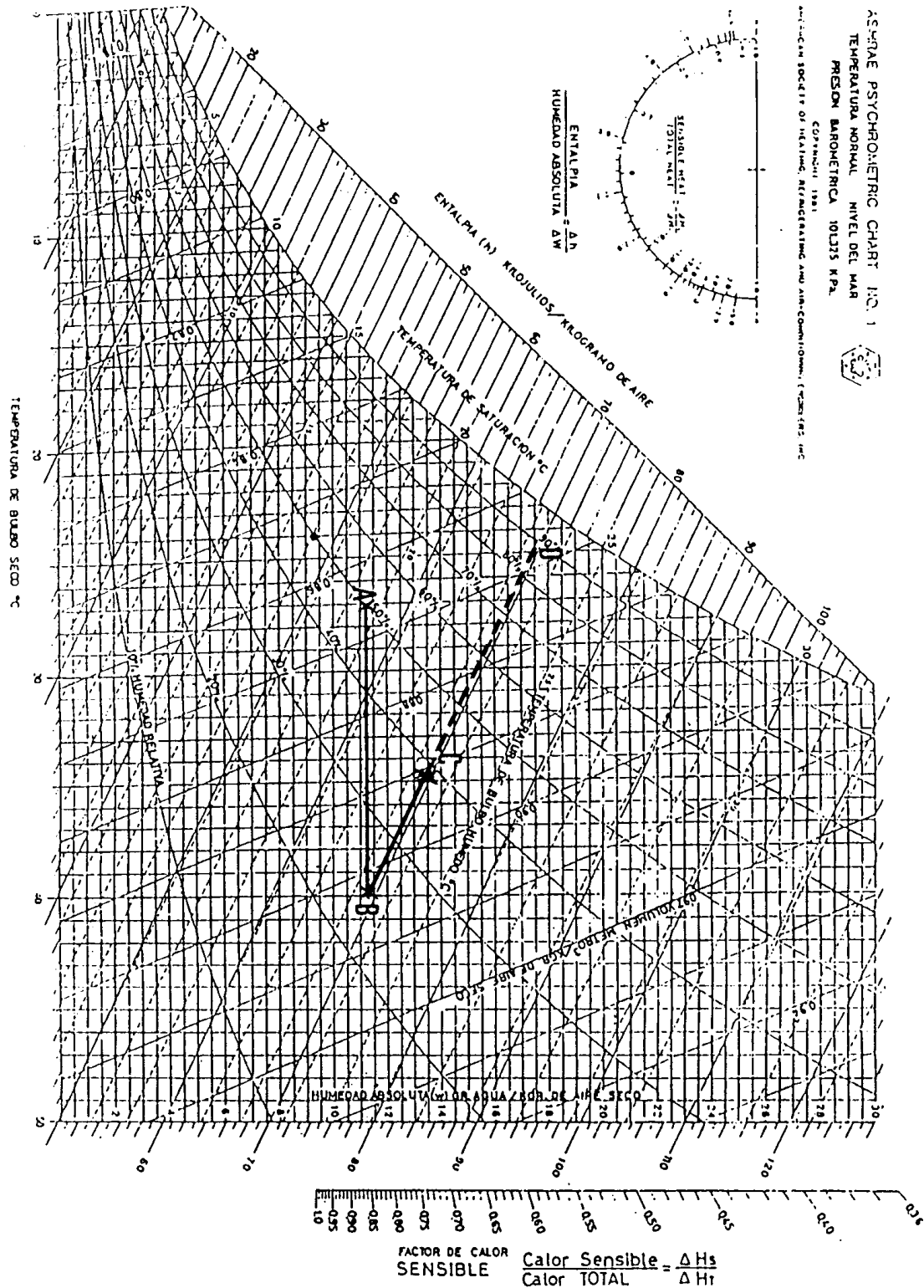
C_{pw} = capacidad calorífica específica del vapor de agua (1,805 kJ/kg °C)

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

Puesto que las temperaturas seca y húmeda y su variación en función de la hora y mes de cálculo, según la Norma **UNE 100-014-84**, a partir de estas magnitudes, es posible determinar todo el resto de las condiciones psicométricas del aire.

Proyecto de diseño de las instalaciones de
 climatización y eléctrica para un local
 destinado a laboratorio y oficinas
 para una industria cerámica
 MEMORIA

ÁBACO SICOMÉTRICO:



Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

1.10.7.- Condiciones interiores de cálculo

Para lograr el bienestar térmico, se aplica la **ITE 02.2**, referente a las condiciones interiores de diseño, y según lo especificado en la **UNE-EN ISO 7730**, donde se determinan las condiciones en función de la actividad metabólica de las personas, debiendo ser la temperatura interior y la humedad relativa comprendidos entre los valores de la siguiente tabla correspondiente a la tabla 1 de **ITE 02.2.1** bienestar térmico, la tabla 3 de **ITE 02.2.3.1** sobre ruidos, mientras que las vibraciones se aislarán según lo que especifica la norma **UNE 100153-88**

Estación	Temperatura operativa °C	Velocidad media del aire m/s	Humedad relativa %
Verano	23 a 25	0,18 a 0,24	40 a 60
Invierno	20 a 23	0,15 a 0,20	40 a 60

Tabla 9.- Procedente de Tabla 1 de la ITE 02.2.1 Condiciones Interiores de diseño.

TIPO DE LOCAL	Valores máximos de niveles sonoros en dBA	
	Día	Noche %
ADMINISTRATIVO Y DE OFICINAS	45	-
COMERCIAL	55	-
CULTURAL Y RELIGIOSO	40	-
DOCENTE	45	-
HOSPITALARIO	40	30
OCIO	50	-
RESIDENCIAL	40	30
VIVIENDA		
Piezas habitables excepto cocina	35	30
Pasillos, aseos y cocinas	40	35
Zonas de acceso común	50	40
Espacios comunes: vestíbulos, pasillos	50	-
Espacios de servicio: aseos, cocinas, lavaderos	55	-

Tabla 10.- Procedente de Tabla 3 de la ITE 02.2.3.1 Valores máximos admisibles de niveles sonoros para el ambiente.

Según estas tablas, los valores de diseño, y por lo tanto, de partida para los cálculos, para el interior de las diferentes áreas de la instalación que nos ocupa son:

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

- Temperatura seca verano: 25 °C
- Humedad relativa verano: 55 %
- Temperatura seca invierno: 23 °C
- Humedad relativa invierno: 33 %

1.10.8.- Cálculo de las cargas térmicas

Las cargas térmicas se calcularán área , teniendo siempre en cuenta que la carga térmica sensible y la carga térmica latente, que se describirán más adelante.

1.-Cálculo de la carga sensible

La carga sensible, es aquella que puede ser medida por una variación de la temperatura seca del local. Se compone de cargas térmicas por radiación solar, a través de las ventanas, por transmisión y radiación a través de muros y techos exteriores, por transmisión a través del resto de cerramientos (excepto muros y techos), por infiltraciones, por ocupación y por ventilación.

2.-Radiación a través de ventanas

La carga térmica debida a la radiación a través de una ventana cualquiera se calcula como:

$$- Q = K_{con} \cdot K_{alt} \cdot K_{pr} \cdot K_{per} \cdot K_{mar} \cdot (Sup_{Som} \cdot R_{norte} \cdot F_{norte} + Sup_{Sol} \cdot R_{ori} \cdot F_{ori})$$

Formula 7.- Carga térmica en Kcal/h.

Donde:

Q = carga térmica en kCal/h

Kcon = factor de contaminación que tiene en cuenta la atenuación de la radiación solar debida a la suciedad de la atmósfera. Igual a 5 - 1

Kalt = factor de altitud que tiene en cuenta l'atenuación de la radiación solar debida a la altitud de la población de la obra, en este caso es de 250 m. Este valor se obtiene aplicando $1 + 0.007 \cdot \text{altitud} / 300$.

Kpr = factor de rocío. Corrección para punto de rocío diferente de 19,5 °C. Obtenemos su valor aplicando la siguiente fórmula::

$$K_{pr} = 1 - 0,14 \cdot (T_{pr} - 19,5) / 10 \quad (T_{pr} = \text{temperatura punto de rocío a la hora y mes de cálculo})$$

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

Formula 8.- Cálculo del factor de rocío.

K_{per} = factor persiana, debido al cambio de radiación a través del cristal sencillo de 3 mm

de espesor, para la utilización de diferentes tipos de cristal, persianas, cortinas, etc. Se obtiene de tablas.

K_{mar} = factor de marco. Equivale a 1,17 en caso que la ventana no tenga ningún tipo de marco o bien marco metálico, y 1 en los demás casos.

$SupSom$ = superficie de ventana que queda en sombra a la hora y mes de cálculo:

$$SupSom = a \cdot H \cdot R + b \cdot L \cdot R - a \cdot b \cdot R^2$$

Formula 9.- Cálculo de la superficie de ventana que queda a la sombra.

Donde: $a = \tan(\beta)$, siendo β l'azimut del sol a la hora y mes de cálculo. Se obtiene de tablas.

H = altura de la ventana en m

R = retranqueo de la ventana en m

$b = \tan(\alpha) / \cos(\beta)$, siendo α la altura solar a la hora y mes de cálculo. Se obtiene a través de tablas.

L = longitud de la ventana en m

R_{nord} = radiación solar a través de cristal simple de 3 mm de espesor, por la hora y mes de cálculo y por orientación norte. Se obtiene de tablas.

F_{nord} = factor de almacenamiento por orientación norte. El factor de almacenamiento tiene en cuenta que la carga real de refrigeración es inferior a la ganancia instantanea de calor por las aportaciones solares a través de cristal, debido al almacenamiento de calor por los cerramientos, forjados, etc. El factor de almacenamiento dependerá del tiempo de funcionamiento de la instalación al final del día, del peso de la construcción por m², de la orientación de la ventana y de la hora en el momento del cálculo. Se obtiene a través de tablas que están realizadas bajo el supuesto de que la temperatura interior sea constante..

Para poder calcular el peso por m², utilizamos las densidades especificadas en la **NBE-CT-79** y aplicamos la siguiente fórmula, estas se encuentran en la tabla 2.8 correspondiente al punto 2.7 sobre

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica**

MEMORIA

conductividades térmicas utilizadas en los cerramientos y que seguidamente se especifican:

Material	Densidad aparente kg/m³
ROCAS Y SUELOS NATURALES	
Rocas y terrenos	2500–3000
– Rocas compactas	1700–2500
– Rocas porosas	1700
– Arena con humedad natural	1800
– Suelo coherente humedad natural	2100
Arcilla	
Materiales suelos de relleno desecados al aire, en forjados, etc.	1500
– Arena	1700
– Grava rodada o de machaqueo	1200
– Escoria de carbón	1300
– Cascote de ladrillo	
PASTAS, MORTEROS Y HORMIGONES	
Revestimientos continuos	1600
– Morteros de cal y bastardos	2000
– Mortero de cemento	800
– Enlucido de yeso	570
– Enlucido de yeso con perlita	
Hormigones normales y ligeros	2400
– Hormigón armado (normal)	600
– Hormigón con áridos ligeros	1000
– Hormigón con áridos ligeros	1400
– Hormigón con áridos ligeros	600
– Hormigón celular con áridos silíceos	1000
– Hormigón celular con áridos silíceos	1400
– Hormigón celular con áridos silíceos	305

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica**

MEMORIA

Material	aparente kg/m³
- Hormigón en masa con grava normal:	
• con áridos ligeros	1600
• con áridos ordinarios, sin vibrar	2000
• con áridos ordinarios, vibrado	2400
- Hormigón en masa con arcilla expandida	500
Hormigón en masa con arcilla expandida	1500
Fábrica de bloques de hormigón incluidas juntas (1)	
- Con ladrillos silicocalcáreos macizo	1600
- Con ladrillos silicocalcáreos perforado	2500
- Con bloques huecos de hormigón	1000
- Con bloques huecos de hormigón	1200
- Con bloques huecos de hormigón	1400
- Con bloques hormigón celular curado vapor	600
- Con bloques hormigón celular curado vapor	800
- Con bloques hormigón celular curado vapor	1000
- Con bloques hormigón celular curado aire	800
- Con bloques hormigón celular curado aire	1000
- Con bloques hormigón celular curado aire	1200
Placas o paneles	
- Cartón-yeso	900
- Hormigón con fibra de madera	450
- Placas de escayola	800
LADRILLOS Y PLAQUETAS	
- Fábrica de ladrillo macizo	1800
- Fábrica de ladrillo perforado	1600
- Fábrica de ladrillo hueco	1200
- Plaquetas	2000
VIDRIO (2)	
- Vidrio plano para acristalar	2500
METALES	
- Fundición y acero	7850
- Cobre	8900
- Bronce	8500
- Aluminio	2700
MADERA	
- Maderas frondosas	500
- Maderas de coníferas	600
- Contrachapado	600
- Tablero aglomerado de partículas	650
PLASTICOS Y REVESTIMIENTOS DE SUELOS	
- Linóleo	1200
- Moquetas, alfombras	1000
MATERIALES BITUMINOSOS	
- Asfalto	2100
- Betún	1050
- Láminas bituminosas	1100
MATERIALES AISLANTES TERMICOS	
- Arcilla expandida	300
- Arcilla expandida	450
- Aglomerado de corcho UNE 5.690	110
- Espuma elastomérica	60
- Fibra de vidrio:	
• Tipo I	10-18
• Tipo II	19-30
• Tipo III	31-45
• Tipo IV	46-65
• Tipo V	66-90
• Tipo VI	91

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

- Lana mineral:	
• Tipo I	30-50
• Tipo II	51-70
• Tipo III	71-90
• Tipo IV	91-120
• Tipo V	121-150
- Perlita expandida	130
- Poliestireno expandido UNE 53.310:	
• Tipo I	10
• Tipo II	12
• Tipo III	15
• Tipo IV	20
• Tipo V	25
- Poliestireno extrusionado	33
- Polietileno reticulado	30
- Polisocianurato, espuma de	35
- Poliuretano conformado, espuma de	
• Tipo I	32
• Tipo II	35
• Tipo III	40
• Tipo IV	80
- Poliuretano aplicado <i>in situ</i> , espuma de	
• Tipo I	35
• Tipo II	40
- Urea formol, espuma de	10-12
- Urea formol, espuma de	12-14
- Vermiculita expandida	120
- Vidrio celular	160

(1) Las densidades se refieren al bloque, no a la fábrica.
(2) Véase tabla de resistencias térmicas.

Tabla 11.- Procedente de Tabla 2.8 de la norma NBE-CT-79. Densidades aparentes de los materiales.

$$\text{- Peso (kg/m}^2\text{)} = (\text{Peso muros ext.}) + 1/2 (\text{Peso de cerramientos} + \text{suelo} + \text{techo}) / (\text{superficie suelo})$$

Formula 10.- Cálculo del peso po m².

SupSol = superficie de la ventana al sol a la hora y mes de cálculo.

Rori = radiación solar a través de cristal simple de 3 mm de espesor, para la hora y mes de cálculo y por la orientación de la ventana.

Fnort = factor de almacenamiento por la orientación de la ventana.

3.-Radiación y transmisión a través de muros techos exteriores

La transmisión de calor se produce siempre, cuando dos zonas se encuentran a distintas temperaturas, al intentar equilibrar estas diferencias. La naturaleza dispone de varios tipos de transmisión, dependiendo de los distintos tipos de estados de la materia que dispone.

La conducción, es el tipos de transmisión de calor que se produce a través de los cuerpos o a través de distintos cuerpos en contacto, es debido a alteraciones energéticas entre los electrones que la forman, y que permiten, en cierta medida, el

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

paso de calor desde un extremo del cuerpo a otro. Es el que se produce a través de muros y techos.

Convección, transmisión del calor que se produce cuando están en contacto dos elementos distintos y uno de ellos es un fluido. Hablaríamos de convección cuando utilizamos aire para refrigerar un cuerpo más caliente. Este factor es despreciable comparado con el resto de tipos de transferencia.

Radiación, es la energía emitida por la materia en forma de ondas electromagnéticas, este tipo de transferencia no requiere la presencia de un medio intermedio, puede darse en el vacío.

La combinación de todos los factores son los que nos determinan una aportación de energía en los locales para mantener la temperatura deseada.

En los muros y techos exteriores se evalúa conjuntamente la transferencia de calor por conducción, convección y radiación. Por este motivo se utiliza el método de la diferencia equivalente de temperaturas que se provocaría por conducción y convección, solo debidas a la diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior del local y la radiación solar incidente en el local.

Para poder determinar la diferencia equivalente de temperaturas, se utiliza el método utilizado en el manual de aire acondicionado de Carrier, que se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$DT_{eq} = a + DT_{es} + \frac{b * R_s}{R_m * (D_{tem} - DT_s)}$$

Formula 11.- Cálculo de las diferencias equivalentes de temperaturas.

Donde:

DT_{eq} = diferencia equivalente de temperatura

a = factor de corrección para poder tener en cuenta:

- una diferencia de temperatura interior-exterior diferente de 10°C, cogiendo la temperatura exterior a las 15 horas del mes de cálculo.
- una variación diurna de temperatura seca diferente de 15°C

DT_{es} = diferencia equivalente de temperatura por el cerramiento a la sombra, a la hora del cálculo. Este parámetro depende del peso por m² del cerramiento.

b = factor que considera el color de los muros exteriores:

b = 1,00 si color oscuro

b = 0,78 si color medio

b = 0,55 si color claro

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

R_s = radiación solar máxima para el mes de cálculo a través de una superficie acristalada vertical (teniendo en cuenta su orientación) o horizontal, y por la latitud de la población de la obra.

R_m = radiación solar máxima para el mes de Julio a través de una superficie acristalada vertical (para la orientación que le corresponda) o horizontal, y por una latitud de 40°N.

DT_{em} = diferencia equivalente de temperatura para el cerramiento al sol, a la hora de cálculo. Dependerá del peso por m² del cerramiento.
Todos estos parámetros están incluidos en el programa de cálculo utilizado (Install Win)

Una vez obtenido el valor de la diferencia equivalente de temperaturas, la carga térmica para los muros y techos se calcula utilizando la siguiente:

$$Q = S * K * DT_{eq}$$

Formula 12.- Carga térmica por muros y techos.

Donde:

Q = carga térmica a través del muro o techo exterior en kCal/h

S = superficie del cerramiento en m²

K = coeficiente de transmisión de calor del cerramiento en kCal/h °C m²

4.-Transmisión excepto en muros y techos exteriores

La carga térmica en estos cerramientos (tabiques, forjados, ventanas,...) la calculamos por:

$$Q = S * K * \Delta T * \Delta I_0$$

Formula 13.- Carga térmica para cerramientos

donde:

Q = carga térmica en kCal/h

S = superficie del cerramiento en m²

K = coeficiente de transmisión de calor del cerramiento en kCal/h °C m²

ΔT = diferencia de temperaturas entre ambos lados del cerramiento

ΔI_0 = incrementos por orientación (Solo para invierno. Calefacción)

Valores considerados por orientaciones:

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

- Incrementos para refrigeración = 1
- Incremento por orientación Norte = 20 %
- Incremento por orientación NorEste = 15 %
- Incremento por orientación Este = 10 %
- Incremento por orientación SurEste = 5 %
- Incremento por orientación Sur = 0 %
- Incremento por orientación SurOeste = 5 %
- Incremento por orientación Oeste = 10 %
- Incremento por orientación NorOeste = 15 %

5.-Infiltraciones

El cálculo de la carga térmica debida a infiltraciones se realiza por el método de las superficies:

- $P = b \cdot \delta \cdot v^2$
- $Vir = Vip \cdot (P/100)^{1/n}$
- $Q = 0,30 \cdot Vir \cdot S \cdot (Te - Ti)$

Formulas 14, 15 y 16.- Cálculo de la carga térmica debida a infiltraciones calculada por el método de las superficies.

donde:

P = diferencia de presión real producida por el viento, en Pa

b = coeficiente adimensional cuyo valor se toma igual a 0,94 según las recomendaciones de ASHRAE

δ = densidad del aire exterior, que se toma igual a 1,293 kg/m³

v = velocidad del viento en m/s

Vir = Caudal de infiltración en m³/h m².

Vip = Caudal de infiltración en m³/h m² para una diferencia de presión de referencia de 100 Pa

n = coeficiente adimensional cuyo valor oscila entre 1 y 2 y depende del tipo de flujo. Tomamos n = 1,5

Q = carga térmica en kCal/h debida a infiltraciones.

S = superficie de la ventana o puerta en m²

Te = Temperatura exterior en °C

Ti = Temperatura interior en °C

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

6.-Ocupantes

La carga térmica sensible debida al metabolismo de los ocupantes se calculará en función del tipo de actividad física que éstos realicen y de la temperatura interior del local, tomando según la UNE 100011-91 el valor del metabolismo medio de una persona y multiplicando por el nº de ellas que ocupen el local en la hora de cálculo.

$$- Q = 0,86 \cdot N_{\max} \cdot \text{PorcentajeOcup (hora)} / 100 \cdot Q_{\text{perSen}}$$

Formula 17.- Cálculo de la carga sensible debido al metabolismo de los ocupantes.

donde:

Q = carga térmica sensible debida a ocupantes en kCal/h

$N_{\max}$ = nº máximo de ocupantes del local

PorcentajeOcup (hora) = porcentaje de ocupación del local según la distribución horaria elegida.

Q_{perSen} = carga sensible por persona según la temperatura interior y actividad física de ocupantes (W).

7.-Iluminación

La carga de iluminación se calcula como:

$$- Q = 0,86 \cdot N \cdot S \cdot F_{\text{alm}} \cdot A \cdot F_s$$

Formula 18.- Cálculo de la carga debido a la iluminación de los locales.

donde:

Q = carga térmica debida a iluminación, en kCal/h

N = nivel de iluminación. Potencia de iluminación instalada por m² de superficie. Se expresa en W/m²

S = superficie del local en m²

F_{alm} = factor de almacenamiento. Tiene en cuenta que la carga térmica debida a la iluminación es inferior a la ganancia instantánea de calor, porque se produce un almacenamiento del mismo en suelos, paredes, muebles, etc. Este factor de almacenamiento depende del número de horas que esté en funcionamiento el alumbrado, del número de horas que esté en

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

funcionamiento la instalación de aire acondicionado, del peso de la construcción por m² de superficie de local (calculado de la misma forma que para los factores de almacenamiento de la radiación solar), del tipo de instalación del alumbrado y del número de horas transcurridas desde el encendido de las luces.

A = factor que tiene en cuenta el tipo de iluminación:

- Incandescente: 1,00
- Fluorescente con reactancias incorporadas:
 - 1,25, por las reactancias de los fluorescentes.
- Fluorescente con reactancias centralizadas:
 - 1,00 para todos los locales
 - 1,25 · potencia total de iluminación del edificio, para el

local en que se encuentren centralizadas las reactancias.

F_s = factor de simultaneidad si no está toda la potencia de iluminación funcionando a la vez.

8.-Ventilación

Para determinar el caudal necesario de ventilación según se indica en la **ITE 02.2.2** utilizaremos los valores indicados en la **UNE 100011-91**. De aquí se obtienen los requerimientos de aire de ventilación según el número de personas y según la superficie del local. Multiplicando estos valores por el número de ocupantes del local y por su superficie se obtienen los valores de caudal de ventilación, tomándose el mayor de estos dos.

La diferencia entre el caudal de ventilación necesario así obtenido y el caudal de infiltraciones a través de las puertas y ventanas determina el caudal de aire exterior que será necesario introducir en el local. La carga térmica sensible producida por este aire exterior se evalúa según:

$$- Q = 0,3 \cdot V \cdot (\text{Temp.exterior} - \text{Temp.interior})$$

Formula 19.- Cálculo de la carga térmica sensible debido al aire exterior de las renovaciones.

donde:

Q = carga térmica sensible debida al aire exterior en kCal/h

V = caudal de aire exterior en m³/h

Esta carga térmica se descompone en dos partes: debido al factor bypass de la batería se supone que una parte del aire tratado no sufre ninguna modificación en sus condiciones al pasar por la batería y constituye carga en el local, y el resto del

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

aire (que sí es afectado por la batería) constituye una carga del equipo acondicionador de aire y no del local.

Carga térmica sensible del aire exterior en el local:

$$- Q = 0,3 \cdot V \cdot (T_e - T_i) \cdot \text{FactorBypass}$$

Formula 20.- Cálculo de la carga térmica debido al aire exterior de renovaciones corregida para local.

Carga térmica sensible del aire exterior en el equipo climatizador:

$$- Q = 0,3 \cdot V \cdot (T_e - T_i) \cdot (1 - \text{FactorBypass})$$

Formula 21.- Cálculo de la carga térmica debido al aire exterior de renovaciones corregida para climatizador.

Se toma un factor de bypass de 0,3

1.10.9-Cálculo de la carga latente

La carga latente es aquella que puede ser medida por una variación de la humedad específica del local. Está formada por la carga térmica latente de ocupantes y la carga latente de ventilación.

1.- Ocupantes

La carga térmica latente debida al metabolismo de los ocupantes del local se calcula en función del tipo de actividad física que éstos realicen y de la temperatura interior del local, tomando de tablas el valor del metabolismo medio de una persona y multiplicando por el número de personas que ocupen el local en la hora de cálculo.

$$- Q = 0,86 \cdot N_{\max} \cdot \text{PorcentajeOcup (hora)} / 100 \cdot Q_{\text{perLat}}$$

Formula 22.- Carga térmica latente debida a los ocupantes.

donde:

- Q = carga térmica latente debida a ocupantes en kCal/h
- $N_{\max}$ = nº máximo de ocupantes del local
- PorcentajeOcup (hora) = porcentaje de ocupación del local según la distribución horaria elegida.
- Q_{perLat} = carga latente por persona según temperatura interior y actividad física de los ocupantes (W).

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

2.-Carga debido a ventilación

La ventilación de los locales a climatizar es un factor a tener en cuenta a la hora dimensionar un sistema de climatización de los locales, ya que se introduzca aire del exterior, que estará a una temperatura diferente a la proyectada por el bienestar térmico, es decir, este aire deberá tratarse para refrigerarlo o climatizarlo, según el caso, hasta que consiga la temperatura de diseño. Es por este motivo la importancia de este factor, ya que si la ventilación de un local es excesiva, aumentará notablemente la carga térmica y por tanto las capacidades de refrigeración/calefacción de los equipos a instalar. Es por este motivo que debe implantar una ventilación diferente en función de cada local, según superficie, actividad desempeñada y ocupación. Este es un parámetro de diseño, que se puede modificar en todo caso, siempre y cuando se cumplan los valores mínimos establecidos por la normativa, regida en este caso por RD 175171998 en ITE 02.2.2, que explican la calidad del aire interior y de ventilación.

La carga térmica latente producida por el aire exterior se evalúa según:

$$- Q = 0,717 \cdot V \cdot (x_e - x_i)$$

formula 23.- Carga térmica latente debida al aire exterior.

donde:

- Q = carga térmica latente debida al aire exterior en kCal/h
- V = caudal de aire exterior en m³/h
- x_e = Humedad específica exterior en gr/kg as
- x_i = Humedad específica interior en gr/kg as

Esta carga térmica se descompone en dos partes: debido al factor bypass de la batería se supone que una parte del aire tratado no sufre ninguna modificación en sus condiciones al pasar por la batería y constituye carga en el local, y el resto del aire (que sí es afectado por la batería) constituye una carga del equipo acondicionador de aire y no del local.

Carga térmica latente del aire exterior en el local:

$$- Q = 0,717 \cdot V \cdot (x_e - x_i) \cdot \text{FactorBypass}$$

formula 24.- Carga térmica latente del aire exterior en el local.

Carga térmica latente del aire exterior en el equipo climatizador:

$$- Q = 0,717 \cdot V \cdot (x_e - x_i) \cdot (1 - \text{FactorBypass})$$

Formula 25.- Carga térmica latente del aire exterior en el equipo climatizador.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

Se toma un factor de bypass de 0,3.

Teniendo en cuenta lo desarrollado en la parte superior se establecen los valores de caudal de aire a extraer del edificio y el que se debe aportar para obtener una ventilación que este de acuerdo con la normativa vigente. Estos valores se expresan en renovaciones por hora y m³/h. De esta manera se podrá establecer un sistema de ventilación de los locales que satisfazca dichas necesidades. Más adelante se establece cual será dicho sistema. En este apartado hacemos referencia exclusivamente a la necesidad de cada local en función de su superficie, ocupación y actividad desarrollada.

LOCALES A CLIMATIZAR

LOCAL	CAUDAL m³/h	Renovaciones/h
PLANTA BAJA	----	----
Laboratorio	1152	3
Lavabos (PB)	144	3,5
Vestuarios	187	3
Despacho Jefe	253	5
TOTAL P.BAJA	1736	----
PLANTA PRIMERA	----	----
Sala de juntas	108	3
Despacho 1	50	2
Despacho 2	50	2
Despacho 3	49	2
Archivo	21	2
Sala Polivalente	720	4
TOTAL P. PRIMERA	998	----

Tabla 12.- caudales y renovaciones horarias de los locales a climatizar

3.-Cálculo de la carga total y máxima en zonas y locales

El cálculo de refrigeración se realizará para carga punta y se calculará la carga máxima simultánea del edificio. Debido a que los factores que contribuyen a la carga no alcanzan su máximo simultáneamente, se realiza el cálculo de la carga térmica para varias horas y varios meses distintos, con objeto de determinar con exactitud la carga máxima simultánea en cada zona.

Los resultados del cálculo de las cargas térmicas en cada uno de los locales y zonas de que se compone el edificio se exponen en los listados de resultados del cálculo.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

1.10.10.- Sistema elegido

Dividimos el establecimiento en dos zonas distintas a climatizar, la zona 1, correspondiente a la planta baja, y la zona 2, planta primera.
En el siguiente listado se enumeran los distintos locales que forman cada área. Debe tenerse en cuenta que no todos los locales dispondrán de una unidad terminal (Split), ya que algunos de ellos no son climatizados.

ZONA N ° 1 Sistema de acondicionamiento de aire: Planta enfriadora de agua con unidades fan coil terminales.

Planta baja

- Local n ° 1 : Hall
- Local n ° 2 : Laboratorio**
- Local n ° 3 : Lavabos
- Local n ° 4 : Vestuario
- Local n ° 5 : Jefe Laboratorio**

En esta zona los locales climatizados son los correspondientes al local n ° 2, laboratorio y al local n ° 5 Jefe de laboratorio.

ZONA N ° 2 Sistema de acondicionamiento de aire: Sistema Fan coil , distribución del aire mediante conductos y rejillas regulables como unidad final.

Planta primera

- Local n ° 1 : Passillo
- Local n ° 2 : Sala de juntas**
- Local n ° 3 : Despacho 1**
- Local n ° 4 : Despacho 2**
- Local n ° 5 : WC Señores
- Local n ° 6 : WC Señoras
- Local n ° 7 : Despacho3**
- Local n ° 8 : Archivo**
- Local n ° 9 : Sala Polivalente**

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

En esta zona los locales a climatizar son los correspondientes a local nº 2, Sala de juntas, local nº 3, despacho 1, local nº 4, despacho 2, local nº 7, despacho 3, local nº 8, archivo y el local nº 9, sala polivalente.

1.10.11.- Cálculo de las redes de conductos

Las redes de conductos serán necesarias para distribuir el aire, previamente tratado, para climatizar los distintos locales que forman el edificio. En concreto será la planta primera la que precisará de esta red de distribución del aire.

Para el cálculo y dimensionamiento de una red de conductos intervienen distintos factores, que seguidamente se detallan.

1.- Caudal que debe circular por el conducto.

2.- Velocidad de circulación del fluido por el interior del conducto que se puede clasificar como:

2.1- Velocidad baja, hasta 11 m/s

2.2- Velocidad elevada, superior a 11m/s

3.- Pérdida de carga del fluido al circular por el conducto y debido a accidentes. Este parámetro es importante, ya que en una red de conductos, se debe disponer de un impulsor que sea capaz de aportar la suficiente carga para lograr que el fluido circule correctamente por el conducto.

3.1- Pérdida de carga por circulación por el conducto. Al circular un fluido por el interior de un conducto se generan pérdidas de carga por rozamiento y fricciones. Este valor se evalúa linealmente y depende de factores como la rugosidad del conducto, si el material es nuevo, limpieza del mismo, ...

3.2- Pérdida de carga debido a accidentes. Son las pérdida que experimenta el fluido al obligarlo a realizar giros, cambios de sección, derivaciones, etc. También se obtiene una pérdida de carga en los elementos finales de distribución del aire.

Todas las pérdidas de carga deben sumarse y este será un factor determinante al elegir un tipo de unidad fan coil u otro.

Debe distinguirse varios tipos de conductos según la función que realicen:

1.- Conductos para la impulsión. Estos serán los encargados de distribuir el aire tratado térmicamente, desde la unidad de impulsión, hasta los locales a climatizar. Es en este tipo de conductos donde se debe tener el máximo control sobre los aspectos explicados anteriormente.

2.- Conductos de retorno, se utilizan para realizar el retorno del aire desde el local que se climatiza hasta la unidad de tratamiento del aire. Estas redes suelen ser menores que las de impulsión ya que los aspectos que anteriormente se citaban recogen menos importancia. También por el hecho de que normalmente el retorno se realiza sobre el 80% del aire introducido para evitar posibles infiltraciones por debajo de puertas, ventanas, etc. En el caso que nos afecta en el presente proyecto **no se van a**

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

dimensionar una red de conductos de retorno ya que este se realizará por el sistema conocido como plenum. Este sistema consiste en realizar un falso techo, que realiza la función de un enorme conducto de retorno. En las placas de l falso techo de instalan las rejillas de retorno que dirigirán el aire hasta la unidad de tratamiento del aire. Este factor se realiza por depresión que obliga al aire a circular por el circuito de retorno cerrando así el circuito.

3.- Conductos de ventilación. Estos se utilizan para realizar la renovaciones por hora de los locales, se dimensionan según el caudal en m^3/h de aire exterior que se debe aportar en cada local. En el caso que nos afecta **tampoco se va a dimensionar este tipo de red, ya que las renovaciones se realizaran a través del recuperador entálpico** anteriormente explicado.

A parte de lo explicado hasta el momento una red de conductos debe cumplir:

- El ruido que genera el aire al circular por los conductos, no debe superar los limites que se establecen por normativa. Este factor está directamente relacionado con la velocidad de circulación del aire.
- Debe ser estanco y se debe evitar que fluido se licue en las distintos cambios de sección, de dirección, ...
- Debe dimensionarse correctamente los elementos finales, rejillas de impulsión, este factor además pude provocar ruidos que deben evitase.
- El conducto debe estar aislado, evitando así pérdidas de carga térmica innecesarias.

Así teniendo en cuenta todos los factores anteriormente citados, conseguimos dimensionar la red de conductos correctamente.

Aplicando lo explicado anteriormente, se instalaran:
TUBERÍA PRINCIPAL:

TRAMO	DIÁMETRO (mm)
0-1	508
1-2	508
2-3	457
3-4	406
4-5	254
5-6	160

Tabla 13.- Diámetros de los distintos tramos de tubería principal.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

DERIVACIONES

DERIVACIÓN	DIÁMETRO (mm)
1	160
2	254
3	160
4	315
5	160
6	160

Tabla 14.- diámetros de las tuberías de las derivaciones.

Diámetros de tubería normalizados, no son los resultados del cálculo directo, sino el diámetro inmediatamente superior al mismo.

Para más información consultar el anexo 7 dedicado al cálculo de conductos.

1.10.12.-Máquinas elegidas

En este apartado se muestran las máquinas elegidas según las características obtenidas en los cálculos (sobretudo en el caso de los compresores). Finalmente se concluye con las cantidades, marcas modelos y características técnicas principales de los equipos. Para mayor información sobre estos equipos remitirse al anexo correspondiente. Posteriormente se determinará las máquinas que corresponden a cada local.

UNIDADES EXTERIORES

Marca	Modelo	Monofásico	Trifásico	Tensión (V)	Unidades
Panasonic	CU-200EH1PP	NO	SI	380/450	1
Panasonic	CU-250E1HPP	NO	SI	380/450	1

Tabla 15.- Unidades de climatización exteriores a instalar.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

UNIDADES INTERIORES:

Marca	Modelo	Pot. Frío (KW)	Pot. Calor (KW)	Unidades
Panasonic	S-125M1 DPS	14,3	16,2	2
Panasonic	S-71M1DPS	8,0	9,0	1
Panasonic	CS-200E1HPP	20	23,1	1

Tabla 16.- Unidades interiores a instalar.

Debe tenerse en cuenta que los equipos interiores están formados por una red de conductos, siendo su unidad de tratamiento, exterior, la panasonic CU-200EH1PP, mientras que las unidades serán las rejillas impulsoras siguientes:

MODELO	DIMENSIONES	UNIDADES
DCN-315	315 mm Diámetro	6
LSD 2 vías	2 mx 0,20m	4

Tabla 17.- Rejillas de impulsión a instalar.

Y en el caso de las rejillas de retorno serán:

MODELO	DIMENSIONES (mm)	UNIDADES
DMT-X	350x250	10

Tabla 18.- Rejillas de retorno a instalar.

Para consultar las características de los equipos instalados en cada local, de los compresores instalados o de las rejillas de retorno o de impulsión, consultar los anexos correspondientes.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

1.11.- FICHA DEL K_G

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

1.12.- INSTALACIÓN ELECTRICA.

1.12.1- Previsión de potencia del edificio.

La potencia que se prevé instalar globalmente al edificio, se obtiene de sumar las potencias que se desea instalar en cada local perteneciente al mismo, según cual sea su utilidad, maquinaria instalada, etc. Además debe tenerse en cuenta otros factores, como es la climatización de los distintos locales. Es por este motivo, y también por la facilidad en el uso de estas instalaciones, que se dividimos el edificio en distintas líneas de subministro, y a través de estas divisiones se calculan las dimensiones, se definen los materiales de los conductores, así como las diferentes protecciones de línea, de contactos directos e indirectos, etc. Para cada línea, en función de la potencia que definimos a continuación:

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PLANTA BAJA

hall y emergencias del sector 1	190 W
Línea 1 laboratorio	876 W
Línea 2 laboratorio	745 W
Vestidores y emergencias sector 2	120 W
Línea 3 laboratorio	746 W
Línea Despacho jefe	350 W
Línea bases laboratorio	2500 W
Línea bases trifásico laboratorio.	5500 W
Línea bases W.C vestidores y despacho jefe	2500 W
Línea planta refrigeradora 1	8710 W
Línea planta refrigeradora 2	10740 W
Línea extractor 1	250 W
Línea prensa 1	10000 W
Línea prensa 2	10000 W
TOTAL....	53227 W

PLANTA PRIMERA

Línea 4 emergencias	50 W
Línea lavabos	150 W
Línea despacho 1	172 W
Línea despacho 2	170 W
Línea despacho 3	175 W

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica

MEMORIA

Línea archivo	450 W
Línea sala juntas	130 W
Línea pasillo 1	360 W
Línea 5 emergencias	30 W
Línea pasillo 2	795 W
Línea emergencia 6	50 W
Línea sala polivalente	774 W
Línea 7 emergencias	20 W
Línea bases S. Juntas	750 W
Línea bases de despachos 1,2,3	2000 W
Línea bases lavabos	750 W
Línea bases S. Polivalente	2500 W
TOTAL....	9326 W

Dando un total entre las dos plantas de **62553 W** de potencia.
Debe diferenciarse dos tipos de líneas principales:

a.- Línea de iluminación: a través de este tipo de líneas realizamos la instalación eléctrica debido a la iluminación de los locales, incluyendo las emergencias.

b.- Línea de fuerza: Mediante esta alimentamos de energía eléctrica a motores y bases.

1.12.3- Iluminación en los locales

Para realizar esta parte, se tiene en cuenta los factores mínimos de iluminación en los puestos de trabajo, incluido en RD 486/1997, que en el anexo IV de dicho reglamento, se establece la iluminación mínima de los puestos de trabajo, establecidos según la actividad realizada en las distintas dependencias. Se establece un nivel mínimo de iluminación (Lux). Será mediante este valor que se calculará la potencia y número de puntos de luz a instalar en cada local. Además debe tenerse en cuenta los siguientes factores:

- 1.- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- 2.- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- 3.- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

4.- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

5.- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscopios.

6.- Siempre que sea posible los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por si sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1.º Bajas exigencias visuales	100
2.º Exigencias visuales moderadas	200
3.º Exigencias visuales altas	500
4.º Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Tabla 19.- Nivel mínimo de iluminación en los locales. Extraído de RD486/1997 anexo IV.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

El cálculo de las potencias de iluminación a instalar se ha realizado a través de un programa de cálculo, Dialux, sus resultados pueden observarse en el anexo de cálculo de iluminación.

Es por este motivo que cada local dispondrá de unas potencias a instalar determinadas, que teniendo en cuenta lo anteriormente citado son las siguientes:

hall y emergencias del sector 1	190 W
Línea 1 laboratorio	876 W
Línea 2 laboratorio	745 W
Vestidores y emergencias sector 2	120 W
Línea 3 laboratorio	746 W
Línea Despacho jefe	350 W
Línea 4 emergencias	50 W
Línea lavabos	150 W
Línea despacho 1	172 W
Línea despacho 2	170 W
Línea despacho 3	175 W
Línea archivo	450 W
Línea sala juntas	130 W
Línea pasillo 1	360 W
Línea 5 emergencias	30 W
Línea pasillo 2	795 W
Línea emergencia 6	50 W
Línea sala polivalente	774 W
Línea 7 emergencias	20 W
TOTAL...	6353 W

1.12.2- Acometida.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la **ITC-BT-11**.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

TIPO	SISTEMA DE INSTALACIÓN
Aéreas	Posada sobre fachada
	Tensada sobre poste
Subterráneas	Con entrada y salida
	En derivación
Mixtas	Aero-Subterráneas

Tabla 20.- Tipos de instalación de acometidas. Extraído de RD 842/2002, Tipo de acometida en función de la instalación.

Característica	Grado (canales)	Código (tubos)
Resistencia al impacto	Fuerte (6 julios)	4
Temperatura mínima de instalación servicio	-5 °C	4
Temperatura máxima de instalación servicio	+60 °C	1
Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica / aislante	1/2
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	$\phi \geq 1 \text{ mm}$	4
Resistencia a la corrosión (conductos metálicos)	Protección interior media, exterior alta	3
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

Tabla 21.- Características de tubos y canales a utilizar. Extraído de RD 842/2002.

A continuación se detallan todos los tipos de acometida posibles:

- **Aérea, posada sobre fachada.** Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.

- **Aérea, tensada sobre postes.** Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

- **Subterránea.** Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

- **Aero-subterránea.** Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:

- Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).
- Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica / aislante.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: $D > 1$ mm.
- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella. Es por este motivo que el diseño de esta parte queda fuera del presente proyecto, con todo lo que ello conlleva, siendo el responsable de la misma la empresa suministradora, aunque en este caso será **Aero-subterránea**.

1.12.3- Instalaciones de enlace

1.- Caja de protección y medida.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de lectura estarán situadas a una altura comprendida entre los 0.7 metros y los 1.80 metros de altura del suelo.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la **ITC-BT-13**.

2.- Derivación individual.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación, comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la **ITC-BT-15**.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

Cumpliendo con lo asignado en la parte superior , indicado en normativa, y después de realizar los cálculos pertinentes se establece lo siguiente:

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 67683 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $10000 \times 1.25 + 61585.4 = 74085.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 74085.4 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 133.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 230 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.95

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 74085.4 / 50.25 \times 400 \times 50 = 4.05 \text{ V.} = 1.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.01\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

3. Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, estarán instalados en dos cuadros. El primero de ellos dispondrá de los elementos necesarios para alimentar y proteger los circuitos de la planta baja y de los equipos de aire, prensas y ventilación, mientras que se dispondrá de un subcuadro, situado en la planta primera para satisfacer las necesidades que hay generadas en dicha planta. Los cuadros estarán situados a una altura, medida desde el nivel del suelo, entre 1 y 2 metros.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobre intensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobre intensidades previsibles. Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

Cortocircuitos.

Descargas eléctricas atmosféricas

Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado.

El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

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

La norma UNE 20460 -4-43 recoge en su articulado todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección en sus apartados:

- o 432 - Naturaleza de los dispositivos de protección.
- o 433 - Protección contra las corrientes de sobrecarga.
- o 434 - Protección contra las corrientes de cortocircuito.
- o 435 - Coordinación entre la protección contra las sobrecargas y la protección contra los cortocircuitos.
- o 436 - Limitación de las sobreintensidades por las características de alimentación

Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

Las categorías de sobretensiones permiten distinguir los diversos grados de tensión soportada a las sobretensiones en cada una de las partes de la instalación, equipos y receptores. Mediante una adecuada selección de la categoría, se puede lograr la coordinación del aislamiento necesario en el conjunto de la instalación, reduciendo el riesgo de fallo a un nivel aceptable y proporcionando una base para el control de la sobretensión.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos. La reducción de las sobretensiones de entrada a valores inferiores a los indicados en cada categoría se consigue con una estrategia de protección en cascada que integra tres niveles de protección: basta, media y fina, logrando de esta forma un nivel de tensión residual no peligroso para los equipos y una capacidad de derivación de energía que prolonga la vida y efectividad de los dispositivos de protección.

Conductores

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

Identificación de conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

Subdivisión de las instalaciones

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

Equilibrado de cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Conexiones.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Sistema de instalación

Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimiento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica**
MEMORIA

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

1.12.4- Protección contra sobreintensidades.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

1.12.5- Protección contra sobretensiones.

1. Categorías de las sobretensiones.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica

MEMORIA

Tensión nominal instalación

Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)

<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

Tabla 22.- Características de las sobretensiones.

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartament: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

2. Medidas para el control de las sobretensiones

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

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

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

3. Selección de los materiales en la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

1.12.6- Protección contra contactos directos e indirectos.

1. Protección contra contactos directos.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2. Protección contra contactos indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

1.12.7- Puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

1. Uniones a tierra.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica

MEMORIA

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión Galvanizado	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

- La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Tabla 23.- Conductores de tierra.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

Sección conductores fase (mm²)

$S_f \leq 16$
 $16 < S_f \leq 35$
 $S_f > 35$

Sección conductores protección (mm²)

S_f
16
 $S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

2. Conductores de equipotencialidad.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

3. Resistencia de las tomas de tierra.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

4. Tomas de tierra independientes.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

5. Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada ($<100 \text{ ohmios.m}$). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
MEMORIA

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

6. Revisión de las tomas de tierra.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

1.12.8- Receptores de alumbrado

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquellos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos. A este tipo de receptores pertenecen las distintas líneas de iluminación de los locales, incluyendo las líneas que alimentan al alumbrado de emergencias de los distintos locales. Esta relación puede encontrarse en la tabla especificada en el apartado de previsión de cargas, o en el anexo XX de cálculos de instalación eléctrica.

1.12.9- Receptores a motor.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

A este tipo de receptores pertenecen las líneas de fuerza, de compresores de climatización, prensas y bases del edificio.

1.12.10- Sección de conductores y protecciones de líneas.

Según lo mencionado en los apartados superiores, habiendo realizado los cálculos especificados anteriormente, se estable unas secciones de conductores, un tipo de material determinado y las protecciones de línea correspondientes que seguidamente se detallan en forma de cuadro, debe tenerse en cuenta que estas secciones no son directamente las obtenidas por el cálculo, sino que ya se trata de secciones normalizadas y que existen en el mercado.

Denominación	Sección (mm ²)	C.T.Total Tubo,Canal,Band.	Dimensiones(mm)
DERIVACION IND.	4x35+TTx16Cu	-----	
Sector 1	2x6Cu	-----	
Hall y emergencias 1	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Línea 1 laboratorio	2x4+TTx4Cu	20	
Sector 2	2x6Cu	-----	
Línea 2 Laboratorio	2x2.5+TTx2.5Cu	20	
Vestuario y emergencias 2	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Iluminación planta baja	2x6Cu	-----	
Línea 3 Laboratorio	2x4+TTx4Cu	20	
Despacho jefe	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Fuerza P. Baja	4x6Cu	-----	
Laboratorio	2x2.5+TTx2.5Cu	20	

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica

MEMORIA

Trifásico laboratorio.	4x2.5+TTx2.5Cu	20
Lavabo, vestuarios y despacho.	2x2.5+TTx2.5Cu	20
Planta 1	4x4+TTx4Cu	25
Planta 2	4x6+TTx6Cu	25
Extractor 1	2x2.5+TTx2.5Cu	20
Prensa 1	4x6+TTx6Cu	25
Prensa 2	4x6+TTx6Cu	25
S.1a PTA	4x6+TTx6Cu	25

Subcuadro S.1a PTA

Denominación	Sección (mm ²)	C.T.Total Tubo,Canal,Band.	Dimensiones(mm)
Lina iluminación 4	2x6Cu		
Emergencias L4	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Lavabos	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Despacho 1	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Despacho 2	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Despacho 3	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Línea iluminación 5	2x6Cu	----	
Archivo	2x2.5+TTx2.5Cu	20	
Sala de juntas	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Pasillo 1	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Emergencias L 5	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Línea iluminación 6	2x6Cu	----	
Pasillo 2	2x2.5+TTx2.5Cu	20	
Emergencias L 6	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Línea iluminación 7	2x6Cu	----	
Sala polivalente	2x4+TTx4Cu	20	
Emergencias L7	2x1.5+TTx1.5Cu	16	
Fuerza P Segunda	2x6Cu	----	
S. Juntas	2x2.5+TTx2.5Cu	20	
Despachos 1,2,3	2x2.5+TTx2.5Cu	20	
Lavabos	2x2.5+TTx2.5Cu	20	
S. Polivalente	2x2.5+TTx2.5Cu	20	

Tabla 24.- Sección de los distintos conductores.

Para observar el resto de características técnicas de los conductores, observar los resultados de los cálculos en el anexo de cálculos de la instalación eléctrica.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MEMORIA**

LLEIDA, JUNIO DEL 2007

El Ingeniero Técnico Industrial

Vicent Caballer Fossas.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
ANEXOS**

2.- ANEXOS

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
ANEXOS**

ÍNDICE DE ANEXOS:

2.1.- ANEXOS DE CLIMATIZACIÓN.....	98
2.1. 1.- DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.....	98
2.1.2.- DETALLE DE LAS VENTANAS	103
2.1.3.- CARGAS DE CALEFACCIÓN EN LOS LOCALES	111
2.1.4.- RESUMEN CARGAS DE CALEFACCIÓN	127
2.1.5.- CARGAS DE REFRIGERACIÓN EN LOS LOCALES	129
2.1.6.- RESUMEN DE CARGAS DE REFRIGERACIÓN.....	145
2.1.7.- EVOLUCIÓN DE LA CARGA TÉRMICA EN LOS LOCALES	147
2.1.8.- EVOLUCIÓN CARGA TÉRMICA POR ZONAS	151
2.1.9.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN DE LAS CARGAS TÉRMICAS EN LOCALES	153
2.1.10.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN DE LAS CARGAS TÉRMICAS EN ZONAS.....	164
2.1.11.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN..	167
2.1.12.-CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS.....	169
2.1.13.- CARACTERÍSTICAS DE LAS REJILLAS IMPULSORAS	171
2.1.14.- CARACTERÍSTICAS DE LAS REJILLAS DE RETORNO	184
2.1.15.- CARACTERÍSTICAS DEL RECUPERADOR ENTÁLPICO	189
2.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS	190
2.3.- CÁLCULOS DE LOS FLUJOS LUMÍNICOS DE LOS LOCALES.....	218

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2. 1.- DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS

CERRAMIENTOS DEFINIDOS EN EL PROYECTO

CERRAMIENTO	1	NOMBRE: Solera	APARTADO: S	
As				
<u>Componentes</u>	<u>Conductividad (kCal/hm°C)/Resistencia (m²h°C/KCal)</u>		<u>Espesor (cm)</u>	<u>Densidad (kg/m^3)</u>
Plaquetas	0.90		2.0	2000
Mortero de cemento	1.20		3.0	2000
Hormigón en masa con áridos ordinarios sin vibrar	1.00		15.0	2000
Rocas compactas	3.00		15.0	2700
Resultados característicos del cerramiento: 1/hi = 0.20 1/hi + 1/he = 0.20 K (Kcal/m²h°C) = 2.236 Peso (kg/m²) = 805				

CERRAMIENTO	2	NOMBRE: Forjado sin aislar	APARTADO: N	
Componentes	Conductividad (kCal/hm°C)/Resistencia (m²h°C/KCal)		Espesor (cm)	Densidad (kg/m³)
Plaquetas	0.90		3.0	2000
Mortero de cemento	1.20		3.0	2000
Bovedilla de Cerámica - Doble, 45 a 65, H=25	0.36		25.0	
Enlucido de yeso	0.26		2.0	800
Resultados característicos del cerramiento: 1/hi = 0.11 1/he = 0.11 1/hi + 1/he = 0.22 K (Kcal/m²h°C) = 1.398 Peso (kg/m²) = 334				

CERRAMIENTO	3	NOMBRE: Forjado aislado	APARTADO: E	
Componentes	Conductividad (kCal/hm°C)/Resistencia (m²h°C/KCal)		Espesor (cm)	Densidad (kg/m³)
Plaquetas	0.90		2.0	2000
Mortero de cemento	1.20		3.0	2000
Poliestireno expandido UNE 53310 tipo II	0.04		4.0	12
Bovedilla de Cerámica - Doble, 45 a 65, H=25	0.36		25.0	
Enlucido de yeso	0.26		2.0	800
Resultados característicos del cerramiento: 1/hi = 0.11 1/he = 0.06 1/hi + 1/he = 0.17 K (Kcal/m²h°C) = 0.586 Peso (kg/m²) = 314				

CERRAMIENTOS DEFINIDOS EN EL PROYECTO

CERRAMIENTO	4	NOMBRE: Cubierta chapa	APARTADO: E
<u>Componentes</u>	<u>Conductividad (kCal/hm°C)/Resistencia (m²h°C/KCal)</u>	<u>Espesor (cm)</u>	<u>Densidad (kg/m³)</u>
Fundición y acero	50.00	0.2	7850
Poliestireno expandido UNE 53310 tipo II	0.04	3.0	12
Plaquetas	0.90	2.0	2000
Mortero de cemento	1.20	3.0	2000
Poliestireno expandido UNE 53310 tipo II	0.04	4.0	12
Bovedilla de Cerámica - Doble, 45 a 65, H=20	0.30	20.0	
Enlucido de yeso	0.26	2.0	800
Resultados característicos del cerramiento:			
$1/h_i = 0.11$ $1/h_e = 0.06$ $1/h_i + 1/h_e = 0.17$ $K \text{ (Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C)} = 0.410$ Peso (kg/m²) = 294			

CERRAMIENTO	5	NOMBRE: Tabique doble aisla	APARTADO: E
<u>Componentes</u>	<u>Conductividad (kCal/hm°C)/Resistencia (m²h°C/KCal)</u>	<u>Espesor (cm)</u>	<u>Densidad (kg/m³)</u>
Fábrica de ladrillo hueco	0.42	4.0	1200
Poliestireno expandido UNE 53310 tipo II	0.04	5.5	12
Fábrica de ladrillo hueco	0.42	4.0	1200
Enlucido de yeso	0.26	1.5	800
Resultados característicos del cerramiento:			
$1/h_i = 0.13$ $1/h_e = 0.07$ $1/h_i + 1/h_e = 0.20$ $K \text{ (Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C)} = 0.528$ Peso (kg/m²) = 109			

CERRAMIENTO	6	NOMBRE: tabique sencillo s/a	APARTADO: N
<u>Componentes</u>	<u>Conductividad (kCal/hm°C)/Resistencia (m²h°C/KCal)</u>	<u>Espesor (cm)</u>	<u>Densidad (kg/m³)</u>
Enlucido de yeso	0.26	1.5	800
Fábrica de ladrillo hueco	0.42	4.0	1200
Enlucido de yeso	0.26	1.5	800
Resultados característicos del cerramiento:			
$1/h_i = 0.13$ $1/h_e = 0.13$ $1/h_i + 1/h_e = 0.26$ $K \text{ (Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C)} = 2.125$ Peso (kg/m²) = 72			

CERRAMIENTO	7	NOMBRE: Tabique doble s/aisl	APARTADO: N
<u>Componentes</u>	<u>Conductividad (kCal/hm°C)/Resistencia (m²h°C/KCal)</u>	<u>Espesor (cm)</u>	<u>Densidad (kg/m³)</u>
Enlucido de yeso	0.26	1.5	800
Fábrica de ladrillo hueco	0.42	8.0	1200
Enlucido de yeso	0.26	1.5	800
Resultados característicos del cerramiento:			
$1/h_i = 0.13$ $1/h_e = 0.13$ $1/h_i + 1/h_e = 0.26$ $K \text{ (Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C)} = 1.767$ Peso (kg/m²) = 120			

CERRAMIENTOS DEFINIDOS EN EL PROYECTO

CERRAMIENTO	8	NOMBRE: Ventana	APARTADO: E
~~Ns~~ <u>Componentes</u> Vidr. Ventana climalit, sep. --- mm., carp.met., h			
Resultados característicos del cerramiento: Permeabilidad a 100 Pa (m³/h m²) = 12.0 K (Kcal/m²h°C) = 3.500			

CERRAMIENTO	9	NOMBRE: Puerta	APARTADO: E
~~Ns~~ <u>Componentes</u> Puerta exterior metálica opaca			
Resultados característicos del cerramiento: Permeabilidad a 100 Pa (m³/h m²) = 12.0 K (Kcal/m²h°C) = 5.000			

CERRAMIENTO	10	NOMBRE: Puerta	APARTADO: E
~~Ns~~ <u>Componentes</u> Puerta exterior de vidrio sin carpintería			
Resultados característicos del cerramiento: Permeabilidad a 100 Pa (m³/h m²) = 12.0 K (Kcal/m²h°C) = 5.000			

CERRAMIENTO	11	NOMBRE: Puerta	APARTADO: E
~~Ns~~ <u>Componentes</u> Puerta interior de madera opaca			
Resultados característicos del cerramiento: Permeabilidad a 100 Pa (m³/h m²) = 12.0 K (Kcal/m²h°C) = 1.700			

CERRAMIENTO	12	NOMBRE: Puerta	APARTADO: N
~~Ns~~ <u>Componentes</u> <u>Conductividad (kCal/hm°C)/Resistencia (m²h°C/KCal)</u> <u>Espesor (cm)</u> <u>Densidad (kg/m³)</u> Puerta interior de madera opaca 1.70			
Resultados característicos del cerramiento: K (Kcal/m²h°C) = 1.700 Peso (kg/m²) =			

CERRAMIENTOS DEFINIDOS EN EL PROYECTO

CERRAMIENTO	13	NOMBRE: cubierta no trans	APARTADO: C	
Nº	Componentes	Conductividad (kCal/hm°C)/Resistencia (m²h°C/KCal)	Espesor (cm)	Densidad (kg/m³)
	Arena con humedad natural	1.20	20.0	1700
	Lámina de poliéster	0.03	3.0	32
	Lana mineral tipo V	0.03	4.0	140
	Láminas bituminosas	0.16	1.0	1100
	Mortero de cemento	1.20	35.0	2000
	Bovedilla de Cerámica - Doble, < 45, H=25	0.29	25.0	
	Enlucido de yeso	0.26	1.5	800
Resultados característicos del cerramiento:				
$1/h_i = 0.11$ $1/h_e = 0.06$ $1/h_i + 1/h_e = 0.17$ $K \text{ (Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C)} = 0.314$ $\text{Peso (kg/m}^2\text{)} = 1272$				

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2.2.- DETALLE DE LAS VENTANAS

DETALLE DE VENTANAS

Estos resultados son para el momento en que la carga térmica del local es máxima

El caudal de infiltración se calcula por el método de las superficies como:

$$\text{Caudal infiltración (m}^3/\text{hm}^2) = \text{Sup.} * \text{Perm.} * (0,94 * 1,293 * 0,5 * (\text{Vel. viento}^2) / 100) ^ (1/1,5)$$

La tranferencia de calor por transmisión es:

$$\text{Transmisión (Frig/h)} = \text{Superficie} * \text{Coef K} * \text{Dif. Temp.}$$

La transferencia de calor por radiación solar se calcula como:

$$\text{Radiación (Frig/h)} = 0,86 * \text{Kcon} * \text{Kalt} * \text{Kroc} * \text{Kper} * \text{Kmarco} * \text{FactorSolar} * (\text{Sup.Som.} * \text{RsolNorte} * \text{FalmNorte} + \text{Sup.Sol} * \text{RsolOrien} * \text{FalmOrien})$$

DEPARTAMENTO: Planta baja		Mes: Agosto	Hora: 15:00
LOCAL: Laboratorio			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm.sC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Norte	3,500	52,50	53,92
Datos adicionales:			
Ancho: 1,50 m.	Alto: 1,00 m.	Superficie : 1,50 m _l	Dif. Temp: 10,0 sC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla		Color persiana: --	
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocio = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 1,50 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,92

DEPARTAMENTO: Planta baja		Mes: Agosto	Hora: 15:00
LOCAL: Laboratorio			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm.sC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Norte	3,500	13,12	13,48
Datos adicionales:			
Ancho: 0,75 m.	Alto: 0,50 m.	Superficie : 0,38 m _l	Dif. Temp: 10,0 sC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla		Color persiana: --	
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocio = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 0,38 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,92

DETALLE DE VENTANAS

Estos resultados son para el momento en que la carga térmica del local es máxima

El caudal de infiltración se calcula por el método de las superficies como:

$$\text{Caudal infiltración (m}^3/\text{hm}^2) = \text{Sup.} * \text{Perm.} * (0,94 * 1,293 * 0,5 * (\text{Vel. viento}^2) / 100) ^ (1/1,5)$$

La tranferencia de calor por transmisión es:

$$\text{Transmisión (Frig/h)} = \text{Superficie} * \text{Coef K} * \text{Dif. Temp.}$$

La transferencia de calor por radiación solar se calcula como:

$$\text{Radiación (Frig/h)} = 0,86 * \text{Kcon} * \text{Kalt} * \text{Kroc} * \text{Kper} * \text{Kmarco} * \text{FactorSolar} * (\text{Sup.Som.} * \text{RsolNorte} * \text{FalmNorte} + \text{Sup.Sol} * \text{RsolOrien} * \text{FalmOrien})$$

DEPARTAMENTO: Planta baja		Mes: Julio	Hora: 15:00
LOCAL: Lavabos			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm_şC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Norte	3,500	13,12	13,48
Datos adicionales:			
Ancho: 0,75 m.	Alto: 0,50 m.	Superficie : 0,38 m _l	Dif. Temp: 10,0 şC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla		Color persiana: --	
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocío = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 0,38 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,92

DEPARTAMENTO: Planta baja		Mes: Julio	Hora: 15:00
LOCAL: Lavabos			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm_şC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Este	3,500	13,12	13,48
Datos adicionales:			
Ancho: 0,75 m.	Alto: 0,50 m.	Superficie : 0,38 m _l	Dif. Temp: 10,0 şC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla		Color persiana: --	
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocío = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 0,38 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,34

DETALLE DE VENTANAS

Estos resultados son para el momento en que la carga térmica del local es máxima

El caudal de infiltración se calcula por el método de las superficies como:

$$\text{Caudal infiltración (m}^3/\text{hm}^2) = \text{Sup.} * \text{Perm.} * (0,94 * 1,293 * 0,5 * (\text{Vel. viento}^2) / 100) ^ (1/1,5)$$

La tranferencia de calor por transmisión es:

$$\text{Transmisión (Frig/h)} = \text{Superficie} * \text{Coef K} * \text{Dif. Temp.}$$

La transferencia de calor por radiación solar se calcula como:

$$\text{Radiación (Frig/h)} = 0,86 * \text{Kcon} * \text{Kalt} * \text{Kroc} * \text{Kper} * \text{Kmarco} * \text{FactorSolar} * (\text{Sup.Som.} * \text{RsolNorte} * \text{FalmNorte} + \text{Sup.Sol} * \text{RsolOrien} * \text{FalmOrien})$$

DEPARTAMENTO: Planta baja		Mes: Julio	Hora: 15:00
LOCAL: Vestuario			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm_şC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Este	3,500	13,12	13,48
Datos adicionales:			
Ancho: 0,75 m.	Alto: 0,50 m.	Superficie : 0,38 m _l	Dif. Temp: 10,0 şC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla		Color persiana: --	
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocío = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 0,38 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,34

DEPARTAMENTO: Planta baja		Mes: Julio	Hora: 15:00
LOCAL: Vestuario			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm_şC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Este	3,500	13,12	13,48
Datos adicionales:			
Ancho: 0,75 m.	Alto: 0,50 m.	Superficie : 0,38 m _l	Dif. Temp: 10,0 şC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla		Color persiana: --	
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocío = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 0,38 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,34

DETALLE DE VENTANAS

Estos resultados son para el momento en que la carga térmica del local es máxima

El caudal de infiltración se calcula por el método de las superficies como:

$$\text{Caudal infiltración (m}^3/\text{hm}^2) = \text{Sup.} * \text{Perm.} * (0,94 * 1,293 * 0,5 * (\text{Vel. viento}^2) / 100) ^ (1/1,5)$$

La tranferencia de calor por transmisión es:

$$\text{Transmisión (Frig/h)} = \text{Superficie} * \text{Coef K} * \text{Dif. Temp.}$$

La transferencia de calor por radiación solar se calcula como:

$$\text{Radiación (Frig/h)} = 0,86 * \text{Kcon} * \text{Kalt} * \text{Kroc} * \text{Kper} * \text{Kmarco} * \text{FactorSolar} * (\text{Sup.Som.} * \text{RsolNorte} * \text{FalmNorte} + \text{Sup.Sol} * \text{RsolOrien} * \text{FalmOrien})$$

DEPARTAMENTO: Planta baja		Mes: Agosto	Hora: 14:00
LOCAL: Jefe Laboratorio			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm. ºC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Este	3,500	12,34	14,26
Datos adicionales:			
Ancho: 0,75 m.	Alto: 0,50 m.	Superficie : 0,38 m _l	Dif. Temp: 9,0 ºC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla			Color persiana: --
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocio = 0,9857
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 0,38 m _l	RsolNorte = 44,00 W/m _l		FalmNorte = 0,91
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 44,00 W/m _l		FalmOrien = 0,36

DEPARTAMENTO: Planta primera		Mes: Julio	Hora: 15:00
LOCAL: S JUNTAS			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm. ºC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Norte	3,500	52,50	53,92
Datos adicionales:			
Ancho: 1,50 m.	Alto: 1,00 m.	Superficie : 1,50 m _l	Dif. Temp: 10,0 ºC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla			Color persiana: --
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocio = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 1,50 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,92

DETALLE DE VENTANAS

Estos resultados son para el momento en que la carga térmica del local es máxima

El caudal de infiltración se calcula por el método de las superficies como:

$$\text{Caudal infiltración (m}^3/\text{hm}^2) = \text{Sup.} * \text{Perm.} * (0,94 * 1,293 * 0,5 * (\text{Vel. viento}^2) / 100) ^{(1/1,5)}$$

La transferencia de calor por transmisión es:

$$\text{Transmisión (Frig/h)} = \text{Superficie} * \text{Coef K} * \text{Dif. Temp.}$$

La transferencia de calor por radiación solar se calcula como:

$$\text{Radiación (Frig/h)} = 0,86 * \text{Kcon} * \text{Kalt} * \text{Kroc} * \text{Kper} * \text{Kmarco} * \text{FactorSolar} * (\text{Sup.Som.} * \text{RsolNorte} * \text{FalmNorte} + \text{Sup.Sol} * \text{RsolOrien} * \text{FalmOrien})$$

DEPARTAMENTO: Planta primera		Mes: Julio	Hora: 15:00
LOCAL: DESPACHO 1			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm.sC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Norte	3,500	52,50	53,92
Datos adicionales:			
Ancho: 1,50 m.	Alto: 1,00 m.	Superficie : 1,50 m _l	Dif. Temp: 10,0 sC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla			Color persiana: --
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocio = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 1,50 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,92

DEPARTAMENTO: Planta primera		Mes: Julio	Hora: 15:00
LOCAL: Despacho 2			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm.sC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Norte	3,500	52,50	53,92
Datos adicionales:			
Ancho: 1,50 m.	Alto: 1,00 m.	Superficie : 1,50 m _l	Dif. Temp: 10,0 sC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla			Color persiana: --
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocio = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 1,50 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,92

DETALLE DE VENTANAS

Estos resultados son para el momento en que la carga térmica del local es máxima

El caudal de infiltración se calcula por el método de las superficies como:

$$\text{Caudal infiltración (m}^3/\text{hm}^2) = \text{Sup.} * \text{Perm.} * (0,94 * 1,293 * 0,5 * (\text{Vel. viento}^2) / 100) ^ (1/1,5)$$

La tranferencia de calor por transmisión es:

$$\text{Transmisión (Frig/h)} = \text{Superficie} * \text{Coef K} * \text{Dif. Temp.}$$

La transferencia de calor por radiación solar se calcula como:

$$\text{Radiación (Frig/h)} = 0,86 * \text{Kcon} * \text{Kalt} * \text{Kroc} * \text{Kper} * \text{Kmarco} * \text{FactorSolar} * (\text{Sup.Som.} * \text{RsolNorte} * \text{FalmNorte} + \text{Sup.Sol} * \text{RsolOrien} * \text{FalmOrien})$$

DEPARTAMENTO: Planta primera		Mes: Julio	Hora: 15:00
LOCAL: Despacho3			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm.sC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Norte	3,500	52,50	53,92
Datos adicionales:			
Ancho: 1,50 m.	Alto: 1,00 m.	Superficie : 1,50 m _l	Dif. Temp: 10,0 sC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla		Color persiana: --	
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocio = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 1,50 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,92

DEPARTAMENTO: Planta primera		Mes: Julio	Hora: 15:00
LOCAL: Despacho3			
Cerramiento Ns8		Ventana	
Orientación	K (kCal/hm.sC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Este	3,500	52,50	53,92
Datos adicionales:			
Ancho: 1,50 m.	Alto: 1,00 m.	Superficie : 1,50 m _l	Dif. Temp: 10,0 sC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla		Color persiana: --	
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocio = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 1,50 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,34

DETALLE DE VENTANAS

Estos resultados son para el momento en que la carga térmica del local es máxima

El caudal de infiltración se calcula por el método de las superficies como:

$$\text{Caudal infiltración (m}^3/\text{hm}^2) = \text{Sup.} * \text{Perm.} * (0,94 * 1,293 * 0,5 * (\text{Vel. viento}^2) / 100) ^ (1/1,5)$$

La transferencia de calor por transmisión es:

$$\text{Transmisión (Frig/h)} = \text{Superficie} * \text{Coef K} * \text{Dif. Temp.}$$

La transferencia de calor por radiación solar se calcula como:

$$\text{Radiación (Frig/h)} = 0,86 * \text{Kcon} * \text{Kalt} * \text{Kroc} * \text{Kper} * \text{Kmarco} * \text{FactorSolar} * (\text{Sup.Som.} * \text{RsolNorte} * \text{FalmNorte} + \text{Sup.Sol} * \text{RsolOrien} * \text{FalmOrien})$$

DEPARTAMENTO: Planta primera		Mes: Agosto	Hora: 15:00
LOCAL: Archivo			
Cerramiento Ns8	Ventana		
Orientación	K (kCal/hm, ºC)	Transmisión (Frig/h)	Radiación (Frig/h)
Este	3,500	52,50	53,92
Datos adicionales:			
Ancho: 1,50 m.	Alto: 1,00 m.	Superficie : 1,50 m _l	Dif. Temp: 10,0 ºC
Tipo vidrio: Error			
Tipo persiana: Sin persiana o pantalla			Color persiana: --
Retranqueo: 0,20 m.	Tipo marco: Otros		Permeabilidad: 12,0 ml/hm _l
Extensión parasol = 0,60 m	Altura parasol = 0,00 m		
Kcontaminación = 0,9500	Kaltitud = 1,007677		Krocio = 0,9893
Kpersiana = 1,0000	Factor solar = 1,00		Kmarco = 1,1700
Superficie sombra = 1,50 m _l	RsolNorte = 41,00 W/m _l		FalmNorte = 0,92
Superficie sol = 0,00 m _l	RsolOrien = 41,00 W/m _l		FalmOrien = 0,34

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2. 3.- CARGAS DE CALEFACCIÓN EN LOCALES

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 1 - Planta baja
Local: 1 - Hall

Dimensiones local:	Largo: 2.2 m.	Ancho: 4.1 m.	Alto: 2.8 m.	Superficie: 8.8 m ²
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 474 (m ³ /h) Caudal de infiltración: 5 (m ³ /h) Caudal de aire exterior: 469 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	1764
Infiltración	44
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	1807
Carga sensible ventilación (QSV)	3899
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	5706

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	1619
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	1619

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	7325

Datos de los cerramientos del local:

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Tabique doble aisla	Oeste	6.02	29.0	0.528	1,10	101.3	
Tabique doble aisla	Norte	6.42	29.0	0.528	1,20	117.9	
Puerta	Norte	5.00	29.0	5.000	1,20	870.0	43.8
Solera		8.77	17.0	2.236	1,00	333.4	
Forjado sin aislar		8.77	8.0	1.398	1,00	98.1	
tabique sencillo s/a		14.28	8.0	2.125	1,00	242.7	
Totales:						1.763,5	43,8

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 1 - Planta baja
Local: 2 - Laboratorio

Dimensiones local:	Largo: 8.4 m.	Ancho: 16.0 m.	Alto: 3.0 m.	Superficie: 135.2 m _l
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 1152 (m ³ /h)			
	Caudal de infiltración: 4 (m ³ /h)			
	Caudal de aire exterior: 1148 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	9274
Infiltración	31
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	9306
Carga sensible ventilación (QSV)	9551
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	18857

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	3966
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	3966

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	22823

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Solera		135.20	17.0	2.236	1,00	5139.3	
Forjado sin aislar		135.20	8.0	1.398	1,00	1512.2	
Tabique doble aisla	Norte	31.85	29.0	0.528	1,20	584.6	
Tabique doble aisla	Oeste	22.20	29.0	0.528	1,10	373.6	
Tabique doble aisla	Sur	48.00	29.0	0.528	1,00	734.4	
Ventana	Norte	1.50	29.0	3.500	1,20	182.7	13.1
Puerta	Norte	1.68	29.0	5.000	1,20	292.3	14.7
Ventana	Norte	0.38	29.0	3.500	1,20	45.7	3.3
tabique sencillo s/a		21.75	8.0	2.125	1,00	369.7	
Puerta		1.68	8.0	1.700	1,00	22.8	
Puerta		1.26	8.0	1.700	1,00	17.1	
Totales:						9.274,5	31,1

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 1 - Planta baja
Local: 3 - Lavabos

Dimensiones local:	Largo: 2.8 m.	Ancho: 5.2 m.	Alto: 2.8 m.	Superficie: 14.6 m _l
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 144 (m ³ /h) Caudal de infiltración: 2 (m ³ /h) Caudal de aire exterior: 142 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	1822
Infiltración	21
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	1843
Carga sensible ventilación (QSV)	1177
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	3020

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	489
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	489

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	3509

Datos de los cerramientos del local:

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Solera		14.56	17.0	2.236	1,00	553.5	
Forjado sin aislar		14.56	8.0	1.398	1,00	162.9	
Tabique doble aisla	Norte	12.50	29.0	0.528	1,20	229.6	
Ventana	Norte	0.38	29.0	3.500	1,20	45.7	3.3
Puerta	Norte	1.68	29.0	5.000	1,20	292.3	14.7
Tabique doble aisla	Este	7.46	29.0	0.528	1,10	125.6	
Ventana	Este	0.38	29.0	3.500	1,10	41.9	3.3
tabique sencillo s/a		19.46	8.0	2.125	1,00	330.8	
Puerta		1.68	8.0	1.700	1,00	22.8	
Puerta		1.26	8.0	1.700	1,00	17.1	
Totales:						1.822,2	21,3

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 1 - Planta baja
Local: 4 - Vestuario

Dimensiones local:	Largo: 4.0 m.	Ancho: 5.2 m.	Alto: 2.8 m.	Superficie: 20.8 m _l
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 187 (m ³ /h)			
	Caudal de infiltración: 1 (m ³ /h)			
	Caudal de aire exterior: 186 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	1963
Infiltración	7
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	1970
Carga sensible ventilación (QSV)	1547
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	3517

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	643
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	643

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	4160

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Solera		20.80	17.0	2.236	1,00	790.7	
Forjado sin aislar		20.80	8.0	1.398	1,00	232.6	
Tabique doble aisla	Este	10.45	29.0	0.528	1,10	175.9	
Ventana	Este	0.38	29.0	3.500	1,10	41.9	3.3
Ventana	Este	0.38	29.0	3.500	1,10	41.9	3.3
tabique sencillo s/a		38.64	8.0	2.125	1,00	656.8	
Puerta		1.68	8.0	1.700	1,00	22.8	
Totales:						1.962,6	6,6

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 1 - Planta baja
Local: 5 - Jefe Laboratorio

Dimensiones local:	Largo: 2.7 m.	Ancho: 5.2 m.	Alto: 2.8 m.	Superficie: 14.0 m ₂
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 253 (m ³ /h)			
	Caudal de infiltración: 0 (m ³ /h)			
	Caudal de aire exterior: 252 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	1447
Infiltración	3
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	1450
Carga sensible ventilación (QSV)	2099
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	3549

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	871
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	871

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	4420

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Solera		14.04	17.0	2.236	1,00	533.7	
Forjado sin aislar		14.04	8.0	1.398	1,00	157.0	
Tabique doble aisla	Este	7.18	29.0	0.528	1,10	120.9	
Ventana	Este	0.38	29.0	3.500	1,10	41.9	3.3
Tabique doble aisla	Sur	14.56	29.0	0.528	1,00	222.8	
tabique sencillo s/a		20.44	8.0	2.125	1,00	347.5	
Puerta		1.68	8.0	1.700	1,00	22.8	
Totales:						1.446,6	3,3

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 2 - Planta primera
Local: 1 - Passillo

Dimensiones local:	Largo: 18.3 m.	Ancho: 2.0 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 36.5 m ₂
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 0 (m ³ /h) Caudal de infiltración: 0 (m ³ /h) Caudal de aire exterior: 0 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	2267
Infiltración	0
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	2267
Carga sensible ventilación (QSV)	0
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	2267

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	0
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	0

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	2267

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Forjado sin aislar		36.50	8.0	1.398	1,00	408.2	
cubierta no trans		36.50	29.0	0.314	1,00	332.0	
Tabique doble aisla	Oeste	15.60	29.0	0.528	1,10	262.5	
Tabique doble aisla	Sur	7.80	29.0	0.528	1,00	119.3	
Tabique doble s/aisl		36.00	8.0	1.767	1,00	509.0	
tabique sencillo s/a		23.79	8.0	2.125	1,00	404.4	
Puerta		17.01	8.0	1.700	1,00	231.3	
Totales:						2.266,8	0,0

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 2 - Planta primera
Local: 2 - S. JUNTAS

Dimensiones local:	Largo: 5.3 m.	Ancho: 3.1 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 16.6 m ₂
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 108 (m ³ /h) Caudal de infiltración: 2 (m ³ /h) Caudal de aire exterior: 106 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	1191
Infiltración	13
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	1204
Carga sensible ventilación (QSV)	886
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	2090

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	367
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	367

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	2457

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Tabique doble aisla	Norte	11.34	29.0	0.528	1,20	208.2	
Tabique doble aisla	Oeste	7.44	29.0	0.528	1,10	125.2	
Forjado sin aislar		16.58	8.0	1.398	1,00	185.5	
cubierta no trans		16.58	29.0	0.314	1,00	150.9	
tabique sencillo s/a		18.39	8.0	2.125	1,00	312.6	
Puerta		1.89	8.0	1.700	1,00	25.7	
Ventana	Norte	1.50	29.0	3.500	1,20	182.7	13.1
Totales:						1.190,8	13,1

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 2 - Planta primera
Local: 3 - DESPACHO 1

Dimensiones local:	Largo: 4.5 m.	Ancho: 3.1 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 13.9 m _l
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 50 (m ³ /h) Caudal de infiltración: 2 (m ³ /h) Caudal de aire exterior: 49 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	937
Infiltración	13
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	950
Carga sensible ventilación (QSV)	404
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	1354

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	167
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	167

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	1521

Datos de los cerramientos del local:

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Tabique doble aisla	Norte	9.25	29.0	0.528	1,20	169.9	
Ventana	Norte	1.50	29.0	3.500	1,20	182.7	13.1
Forjado sin aislar		13.89	8.0	1.398	1,00	155.3	
tabique sencillo s/a		16.30	8.0	2.125	1,00	277.1	
Puerta		1.89	8.0	1.700	1,00	25.7	
cubierta no trans		13.89	29.0	0.314	1,00	126.3	
Totales:						937,0	13,1

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 2 - Planta primera
Local: 4 - Despacho 2

Dimensiones local:	Largo: 4.1 m.	Ancho: 3.1 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 12.8 m ₂
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 49 (m ³ /h)			
	Caudal de infiltración: 2 (m ³ /h)			
	Caudal de aire exterior: 47 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	841
Infiltración	13
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	854
Carga sensible ventilación (QSV)	394
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	1248

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	164
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	164

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	1412

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Forjado sin aislar		12.80	8.0	1.398	1,00	143.2	
Tabique doble aisla	Norte	8.41	29.0	0.528	1,20	154.4	
Ventana	Norte	1.50	29.0	3.500	1,20	182.7	13.1
cubierta no trans		12.80	29.0	0.314	1,00	116.5	
Tabique doble s/aisl		15.46	8.0	1.767	1,00	218.6	
Puerta		1.89	8.0	1.700	1,00	25.7	
Totales:						841,1	13,1

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 2 - Planta primera
Local: 5 - WC Señores

Dimensiones local:	Largo: 2.0 m.	Ancho: 3.1 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 6.3 m ₂
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 54 (m ³ /h) Caudal de infiltración: 0 (m ³ /h) Caudal de aire exterior: 54 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	420
Infiltración	0
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	420
Carga sensible ventilación (QSV)	449
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	869

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	187
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	187

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	1056

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Forjado sin aislar		6.31	8.0	1.398	1,00	70.6	
cubierta no trans		6.31	29.0	0.314	1,00	57.4	
Tabique doble aisla	Norte	4.87	29.0	0.528	1,20	89.4	
tabique sencillo s/a		10.42	8.0	2.125	1,00	177.2	
Puerta		1.89	8.0	1.700	1,00	25.7	
Totales:						420,3	0,0

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 2 - Planta primera
Local: 6 - WC Señoras

Dimensiones local:	Largo: 2.0 m.	Ancho: 3.1 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 6.3 m ₂
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 54 (m ³ /h)			
	Caudal de infiltración: 0 (m ³ /h)			
	Caudal de aire exterior: 54 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	420
Infiltración	0
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	420
Carga sensible ventilación (QSV)	449
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	869

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	187
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	187

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	1056

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Forjado sin aislar		6.31	8.0	1.398	1,00	70.6	
cubierta no trans		6.31	29.0	0.314	1,00	57.4	
Tabique doble aisla	Norte	4.87	29.0	0.528	1,20	89.4	
tabique sencillo s/a		10.42	8.0	2.125	1,00	177.2	
Puerta		1.89	8.0	1.700	1,00	25.7	
Totales:						420,3	0,0

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 2 - Planta primera
Local: 7 - Despacho3

Dimensiones local:	Largo: 2.9 m.	Ancho: 4.7 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 13.6 m ₂
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 49 (m ³ /h)			
	Caudal de infiltración: 3 (m ³ /h)			
	Caudal de aire exterior: 46 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	1195
Infiltración	26
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	1221
Carga sensible ventilación (QSV)	382
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	1603

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	159
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	159

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	1762

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Forjado sin aislar		13.63	8.0	1.398	1,00	152.4	
cubierta no trans		13.63	29.0	0.314	1,00	124.0	
Tabique doble aisla	Norte	5.46	29.0	0.528	1,20	100.2	
Ventana	Norte	1.50	29.0	3.500	1,20	182.7	13.1
Tabique doble aisla	Este	9.78	29.0	0.528	1,10	164.6	
Ventana	Este	1.50	29.0	3.500	1,10	167.5	13.1
tabique sencillo s/a		16.35	8.0	2.125	1,00	277.9	
Puerta		1.89	8.0	1.700	1,00	25.7	
Totales:						1.195,1	26,3

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 2 - Planta primera
Local: 8 - Archivo

Dimensiones local:	Largo: 5.1 m.	Ancho: 4.8 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 24.1 m ₂
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 21 (m ³ /h)			
	Caudal de infiltración: 2 (m ³ /h)			
	Caudal de aire exterior: 20 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	1373
Infiltración	13
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	1387
Carga sensible ventilación (QSV)	164
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	1551

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	68
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	68

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	1619

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Forjado sin aislar		24.08	8.0	1.398	1,00	269.4	
cubierta no trans		24.08	29.0	0.314	1,00	219.1	
Tabique doble aisla	Este	9.90	29.0	0.528	1,10	166.6	
Ventana	Este	1.50	29.0	3.500	1,10	167.5	13.1
Tabique doble aisla	Sur	12.17	29.0	0.528	1,00	186.2	
tabique sencillo s/a		11.40	8.0	2.125	1,00	193.8	
Tabique doble s/aisl		10.28	8.0	1.767	1,00	145.3	
Puerta		1.89	8.0	1.700	1,00	25.7	
Totales:						1.373,5	13,1

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

Departamento: 2 - Planta primera
Local: 9 - Sala Polivalente

Dimensiones local:	Largo: 13.4 m.	Ancho: 4.8 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 63.6 m _l
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 720 (m ³ /h)			
	Caudal de infiltración: 0 (m ³ /h)			
	Caudal de aire exterior: 720 (m ³ /h)			

Condiciones	Temp. seca (°C)	Hum. rel. (%)
Exteriores de diseño	-6,0	40
Interiores de diseño	23,0	33

<u>CARGA SENSIBLE:</u>	
Transmisión	2412
Infiltración	0
Incremento por factor de seguridad del 0 %	0
Carga sensible propia (QSP)	2412
Carga sensible ventilación (QSV)	5989
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	8401

<u>CARGA LATENTE</u>	
Carga latente ventilación (QLV)	2486
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	2486

CARGA TOTAL (QT) (kCal/h)	10887

<u>Datos de los cerramientos del local:</u>							
Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT (°C)	K (kCal/hm ² °C)	Δ	Trans (kCal/h)	Infil. (kCal/h)
Forjado sin aislar		63.56	8.0	1.398	1,00	710.8	
cubierta no trans		63.56	29.0	0.314	1,00	578.1	
Tabique doble aisla	Sur	30.72	29.0	0.528	1,00	470.0	
tabique sencillo s/a		12.00	8.0	2.125	1,00	204.0	
Tabique doble s/aisl		28.14	8.0	1.767	1,00	397.8	
Puerta		3.78	8.0	1.700	1,00	51.4	
Totales:						2.412,2	0,0

CARGAS DE CALEFACCION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en kCal/h

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2. 4.- CARGAS DE CALEFACCIÓN EN LOCALES Y ZONAS

CARGAS DE CALEFACCION EN LOS LOCALES Y ZONAS

<i>Nº Local</i>	<i>Nombre local</i>	<i>Carga térmica (kCal/h)</i>	<i>Nº Veces</i>	<i>Total</i>
Zona 1	Existen 1 zonas como esta.			

Departamento: 1 Planta baja

<i>Nº Local</i>	<i>Nombre local</i>	<i>Carga térmica (kCal/h)</i>	<i>Nº Veces</i>	<i>Total</i>
1	Hall	7.325	1	7.325
2	Laboratorio	22.823	1	22.823
3	Lavabos	3.509	1	3.509
4	Vestuario	4.160	1	4.160
5	Jefe Laboratorio	4.420	1	4.420
CARGA TOTAL DE LA ZONA:			(kCal/h)	42.237

Zona 2	Existen 1 zonas como esta.			

Departamento: 2 Planta primera

<i>Nº Local</i>	<i>Nombre local</i>	<i>Carga térmica (kCal/h)</i>	<i>Nº Veces</i>	<i>Total</i>
1	Passillo	2.267	1	2.267
2	S. JUNTAS	2.457	1	2.457
3	DESPACHO 1	1.521	1	1.521
4	Despacho 2	1.412	1	1.412
5	WC Señores	1.056	1	1.056
6	WC Señoras	1.056	1	1.056
7	Despacho3	1.762	1	1.762
8	Archivo	1.619	1	1.619
9	Sala Polivalente	10.887	1	10.887
CARGA TOTAL DE LA ZONA:			(kCal/h)	24.037

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2. 5.- CARGAS DE REFRIGERACIÓN EN LOS LOCALES

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

Departamento nº 1: Planta baja**Local nº 1: Hall**

Dimensiones local:	Largo: 2.2 m.	Ancho: 4.1 m.	Alto: 2.8 m.	Superficie: 8.8 m ₂
	Peso de la construcción : 1198 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 1	Actividad : Sentados, en reposo (Teatro, escuela primaria)		
	Porcentaje ocupación: 100 (%)	Nº personas presentes: 1.0		
	Calor sen./pers.: 53 kCal/h (62 W)	Calor lat./pers.: 35 kCal/h (41 W)		
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 474 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 5 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 469 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 200.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 22.8 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 08:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 8		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Julio, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	0
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	80
Transmisión excepto muros y techos ext.	319
Infiltración	15
Personas	53
Iluminación	120
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	29
Carga sensible propia (QSP)	616
Carga sensible ventilación (QSV)	1340
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	1.956

CARGA LATENTE

Personas	35
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	2
Carga latente propia (QLP)	37
Carga latente ventilación (QLV)	1139
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	1.176

CARGA TOTAL (QT): 3132 Frig/h
QST / QT 0,62

Datos de los cerramientos del local:

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Tabique doble aisla	Oeste	6,02		17,79	0,528			56,49	
Tabique doble aisla	Norte	6,42		6,90	0,528			23,39	
Puerta	Norte	5,00	10,00		5,000		250,00	250,00	15,10
Solera		8,77	-3,00		2,236		-58,84	-58,84	
Forjado sin aislar		8,77	3,00		1,398		36,79	36,79	
tabique sencillo s/a		14,28	3,00		2,125		91,03	91,03	
Totales (Frig/h) :						0,00	318,98	398,86	15,10

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

Departamento nº 1: Planta baja**Local nº 2: Laboratorio**

Dimensiones local:	Largo: 8.4 m.	Ancho: 16.0 m.	Alto: 3.0 m.	Superficie: 135.2 m ₂
	Peso de la construcción : 1065 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 4		Actividad : Trabajo ligero (Fábrica ligera)	
	Porcentaje ocupación: 100 (%)		Nº personas presentes: 4.0	
	Calor sen./pers.: 62 kCal/h (72 W)		Calor lat./pers.: 127 kCal/h (148 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 1152 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 4 (m^3/h)	Caudal de aire exterior: 1148 (m^3/h)		
Iluminación:	Potencia instalada: 3380.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Agosto, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	67
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	832
Transmisión excepto muros y techos ext.	-37
Infiltración	11
Personas	248
Iluminación	2163
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	164

Carga sensible propia (QSP) 3448

Carga sensible ventilación (QSV) 3290

CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 6.738**CARGA LATENTE**

Personas	509
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	25

Carga latente propia (QLP) 534

Carga latente ventilación (QLV) 2790

CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 3.324**CARGA TOTAL (QT): 10062 Frig/h****QST / QT0,67****Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Solera		135,20	-3,00		2,236		-906,93	-906,93	
Forjado sin aislar		135,20	3,00		1,398		567,07	567,07	
Tabique doble aisla	Norte	31,85		6,90	0,528			115,93	
Tabique doble aisla	Oeste	22,20		17,66	0,528			206,85	
Tabique doble aisla	Sur	48,00		20,10	0,528			509,09	
Ventana	Norte	1,50	10,00		3,500	53,92	52,50	106,42	4,53
Puerta	Norte	1,68	10,00		5,000		84,00	84,00	5,08
Ventana	Norte	0,38	10,00		3,500	13,48	13,12	26,60	1,13
tabique sencillo s/a		21,75	3,00		2,125		138,65	138,65	
Puerta		1,68	3,00		1,700		8,57	8,57	
Puerta		1,26	3,00		1,700		6,43	6,43	
Totales (Frig/h) :						67,40	-36,60	862,67	10,74

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

Departamento nº 1: Planta baja**Local nº 3: Lavabos**

Dimensiones local:	Largo: 2.8 m.	Ancho: 5.2 m.	Alto: 2.8 m.	Superficie: 14.6 m ²
	Peso de la construcción : 1176 kg/m ²			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 4		Actividad : Trabajo ligero (Fábrica ligera)	
	Porcentaje ocupación: 100 (%)		Nº personas presentes: 4.0	
	Calor sen./pers.: 62 kCal/h (72 W)		Calor lat./pers.: 127 kCal/h (148 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 144 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 2 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 142 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 364.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Julio, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	27
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	75
Transmisión excepto muros y techos ext.	213
Infiltración	7
Personas	248
Iluminación	233
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	40

Carga sensible propia (QSP) 843**Carga sensible ventilación (QSV) 410****CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 1.253****CARGA LATENTE**

Personas	509
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	25

Carga latente propia (QLP) 534**Carga latente ventilación (QLV) 344****CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 878****CARGA TOTAL (QT): 2131 Frig/h****QST / QT 0,59****Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Solera		14,56	-3,00		2,236		-97,67	-97,67	
Forjado sin aislar		14,56	3,00		1,398		61,07	61,07	
Tabique doble aisla	Norte	12,50		6,90	0,528			45,52	
Ventana	Norte	0,38	10,00		3,500	13,48	13,12	26,60	1,13
Puerta	Norte	1,68	10,00		5,000		84,00	84,00	5,08
Tabique doble aisla	Este	7,46		7,50	0,528			29,54	
Ventana	Este	0,38	10,00		3,500	13,48	13,12	26,60	1,13
tabique sencillo s/a		19,46	3,00		2,125		124,05	124,05	
Puerta		1,68	3,00		1,700		8,57	8,57	
Puerta		1,26	3,00		1,700		6,43	6,43	
Totales (Frig/h) :						26,96	212,69	314,71	7,34

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

Departamento nº 1: Planta baja**Local nº 4: Vestuario**

Dimensiones local:	Largo: 4.0 m.	Ancho: 5.2 m.	Alto: 2.8 m.	Superficie: 20.8 m ₂
	Peso de la construcción : 1096 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 4		Actividad : Trabajo ligero (Fábrica ligera)	
	Porcentaje ocupación: 100 (%)		Nº personas presentes: 4.0	
	Calor sen./pers.: 62 kCal/h (72 W)		Calor lat./pers.: 127 kCal/h (148 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 187 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 1 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 186 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 520.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Julio, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	27
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	41
Transmisión excepto muros y techos ext.	229
Infiltración	2
Personas	248
Iluminación	333
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	44

Carga sensible propia (QSP) 924**Carga sensible ventilación (QSV) 530****CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 1.454****CARGA LATENTE**

Personas	509
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	25

Carga latente propia (QLP) 534**Carga latente ventilación (QLV) 453****CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 987****CARGA TOTAL (QT): 2441 Frig/h**
QST / QT 0,60**Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Solera		20,80	-3,00		2,236		-139,53	-139,53	
Forjado sin aislar		20,80	3,00		1,398		87,24	87,24	
Tabique doble aisla	Este	10,45		7,50	0,528			41,35	
Ventana	Este	0,38	10,00		3,500	13,48	13,12	26,60	1,13
Ventana	Este	0,38	10,00		3,500	13,48	13,12	26,60	1,13
tabique sencillo s/a		38,64	3,00		2,125		246,31	246,31	
Puerta		1,68	3,00		1,700		8,57	8,57	
Totales (Frig/h) :						26,96	228,84	297,15	2,27

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Departamento nº 1: Planta baja
Local nº 5: Jefe Laboratorio**

Dimensiones local:	Largo: 2.7 m.	Ancho: 5.2 m.	Alto: 2.8 m.	Superficie: 14.0 m ₂
	Peso de la construcción : 1197 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 1		Actividad : Sentado (Restaurante)	
	Porcentaje ocupación: 100 (%)		Nº personas presentes: 1.0	
	Calor sen./pers.: 61 kCal/h (71 W)		Calor lat./pers.: 78 kCal/h (91 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 253 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 0 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 252 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 351.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Agosto, a las 14:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	35,4	24,6	41,9	20,5	15,18
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	14
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	197
Transmisión excepto muros y techos ext.	116
Infiltración	1
Personas	61
Iluminación	220
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	30

Carga sensible propia (QSP) 639

Carga sensible ventilación (QSV) 677

CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 1.316**CARGA LATENTE**

Personas	78
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	4

Carga latente propia (QLP) 82

Carga latente ventilación (QLV) 657

CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 739**CARGA TOTAL (QT): 2055 Frig/h
QST / QLT 0,64****Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Solera		14,04	-3,00		2,236		-94,18	-94,18	
Forjado sin aislar		14,04	3,00		1,398		58,89	58,89	
Tabique doble aisla	Este	7,18		7,03	0,528			26,65	
Ventana	Este	0,38	9,40		3,500	14,26	12,34	26,59	1,06
Tabique doble aisla	Sur	14,56		22,20	0,528			170,49	
tabique sencillo s/a		20,44	3,00		2,125		130,30	130,30	
Puerta		1,68	3,00		1,700		8,57	8,57	
Totales (Frig/h) :						14,26	115,91	327,31	1,06

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Departamento nº 2: Planta primera
Local nº 1: Passillo**

Dimensiones local:	Largo: 18.3 m.	Ancho: 2.0 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 36.5 m ₂
	Peso de la construcción : 1610 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 0		Actividad : Trabajo ligero (Fábrica ligera)	
	Porcentaje ocupación: 0 (%)		Nº personas presentes: 0.0	
	Calor sen./pers.: 0 kCal/h (0 W)		Calor lat./pers.: 0 kCal/h (0 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 0 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 0 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 0 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 913.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Agosto, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	0
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	399
Transmisión excepto muros y techos ext.	582
Infiltración	0
Personas	0
Iluminación	584
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	78
Carga sensible propia (QSP)	1643
Carga sensible ventilación (QSV)	0
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	1.643

CARGA LATENTE

Personas	0
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	0
Carga latente propia (QLP)	0
Carga latente ventilación (QLV)	0
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	0

CARGA TOTAL (QT): 1643 Frig/h
QST / QT1,00

Datos de los cerramientos del local:

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Forjado sin aislar		36,50	3,00		1,398		153,09	153,09	
cubierta no trans		36,50		14,89	0,314			170,52	
Tabique doble aisla	Oeste	15,60		17,66	0,528			145,35	
Tabique doble aisla	Sur	7,80		20,10	0,528			82,73	
Tabique doble s/aisl		36,00	3,00		1,767		190,86	190,86	
tabique sencillo s/a		23,79	3,00		2,125		151,65	151,65	
Puerta		17,01	3,00		1,700		86,75	86,75	
Totales (Frig/h) :						0,00	582,35	980,96	0,00

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Departamento nº 2: Planta primera
Local nº 2: S. JUNTAS**

Dimensiones local:	Largo: 5.3 m.	Ancho: 3.1 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 16.6 m ²
	Peso de la construcción : 1606 kg/m ²			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 3		Actividad : Empleado de oficina (Oficina, hotel, apartamento)	
	Porcentaje ocupación: 100 (%)		Nº personas presentes: 3.0	
	Calor sen./pers.: 54 kCal/h (63 W)		Calor lat./pers.: 59 kCal/h (69 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 108 (m ³ /h)			
	Caudal de infiltración: 2 (m ³ /h)		Caudal de aire exterior: 106 (m ³ /h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 415.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Julio, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	54
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	194
Transmisión excepto muros y techos ext.	249
Infiltración	5
Personas	163
Iluminación	266
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	47

Carga sensible propia (QSP) 978**Carga sensible ventilación (QSV) 310****CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 1.288****CARGA LATENTE**

Personas	178
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	9

Carga latente propia (QLP) 187**Carga latente ventilación (QLV) 259****CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 446****CARGA TOTAL (QT): 1734 Frig/h
QST / QT 0,74****Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Tabique doble aisla	Norte	11,34		6,90	0,528			41,28	
Tabique doble aisla	Oeste	7,44		17,79	0,528			69,82	
Forjado sin aislar		16,58	3,00		1,398		69,56	69,56	
cubierta no trans		16,58		15,90	0,314			82,71	
tabique sencillo s/a		18,39	3,00		2,125		117,23	117,23	
Puerta		1,89	3,00		1,700		9,64	9,64	
Ventana	Norte	1,50	10,00		3,500	53,92	52,50	106,42	4,53
Totales (Frig/h) :						53,92	248,93	496,66	4,53

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Departamento nº 2: Planta primera
Local nº 3: DESPACHO 1**

Dimensiones local:	Largo: 4.5 m.	Ancho: 3.1 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 13.9 m ²
	Peso de la construcción : 1578 kg/m ²			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 1		Actividad : Empleado de oficina (Oficina, hotel, apartamento)	
	Porcentaje ocupación: 100 (%)		Nº personas presentes: 1.0	
	Calor sen./pers.: 54 kCal/h (63 W)		Calor lat./pers.: 59 kCal/h (69 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 50 (m ³ /h)			
	Caudal de infiltración: 2 (m ³ /h)		Caudal de aire exterior: 49 (m ³ /h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 347.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Julio, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	54
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	103
Transmisión excepto muros y techos ext.	224
Infiltración	5
Personas	54
Iluminación	222
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	33

Carga sensible propia (QSP) 695**Carga sensible ventilación (QSV) 140****CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 835****CARGA LATENTE**

Personas	59
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	3

Carga latente propia (QLP) 62**Carga latente ventilación (QLV) 118****CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 180****CARGA TOTAL (QT): 1015 Frig/h
QST / QT 0,82****Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Tabique doble aisla	Norte	9,25		6,90	0,528			33,68	
Ventana	Norte	1,50	10,00		3,500	53,92	52,50	106,42	4,53
Forjado sin aislar		13,89	3,00		1,398		58,25	58,25	
tabique sencillo s/a		16,30	3,00		2,125		103,92	103,92	
Puerta		1,89	3,00		1,700		9,64	9,64	
cubierta no trans		13,89		15,90	0,314			69,26	
Totales (Frig/h) :						53,92	224,31	381,17	4,53

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Departamento nº 2: Planta primera
Local nº 4: Despacho 2**

Dimensiones local:	Largo: 4.1 m.	Ancho: 3.1 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 12.8 m ₂
	Peso de la construcción : 1627 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 2		Actividad : Empleado de oficina (Oficina, hotel, apartamento)	
	Porcentaje ocupación: 100 (%)		Nº personas presentes: 2.0	
	Calor sen./pers.: 54 kCal/h (63 W)		Calor lat./pers.: 59 kCal/h (69 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 49 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 2 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 47 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 320.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Julio, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	54
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	94
Transmisión excepto muros y techos ext.	198
Infiltración	5
Personas	108
Iluminación	205
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	33

Carga sensible propia (QSP) 697**Carga sensible ventilación (QSV) 140****CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 837****CARGA LATENTE**

Personas	119
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	6

Carga latente propia (QLP) 125**Carga latente ventilación (QLV) 116****CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 241****CARGA TOTAL (QT): 1078 Frig/h****QST / QT 0,78****Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Forjado sin aislar		12,80	3,00		1,398		53,70	53,70	
Tabique doble aisla	Norte	8,41		6,90	0,528			30,62	
Ventana	Norte	1,50	10,00		3,500	53,92	52,50	106,42	4,53
cubierta no trans		12,80		15,90	0,314			63,85	
Tabique doble s/aisl		15,46	3,00		1,767		81,97	81,97	
Puerta		1,89	3,00		1,700		9,64	9,64	
Totales (Frig/h) :						53,92	197,81	346,20	4,53

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Departamento nº 2: Planta primera
Local nº 5: WC Señores**

Dimensiones local:	Largo: 2.0 m.	Ancho: 3.1 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 6.3 m ₂
	Peso de la construcción : 1633 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 0		Actividad : Empleado de oficina (Oficina, hotel, apartamento)	
	Porcentaje ocupación: 0 (%)		Nº personas presentes: 0.0	
	Calor sen./pers.: 0 kCal/h (0 W)		Calor lat./pers.: 0 kCal/h (0 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 54 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 0 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 54 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 158.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Julio, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	0
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	49
Transmisión excepto muros y techos ext.	103
Infiltración	0
Personas	0
Iluminación	101
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	13

Carga sensible propia (QSP) 266

Carga sensible ventilación (QSV) 150

CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 416**CARGA LATENTE**

Personas	0
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	0

Carga latente propia (QLP) 0

Carga latente ventilación (QLV) 131

CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 131**CARGA TOTAL (QT): 547 Frig/h****QST / QT 0,76****Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Forjado sin aislar		6,31	3,00		1,398		26,46	26,46	
cubierta no trans		6,31		15,90	0,314			31,46	
Tabique doble aisla	Norte	4,87		6,90	0,528			17,74	
tabique sencillo s/a		10,42	3,00		2,125		66,44	66,44	
Puerta		1,89	3,00		1,700		9,64	9,64	
Totales (Frig/h) :						0,00	102,53	151,73	0,00

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Departamento nº 2: Planta primera
Local nº 6: WC Señoras**

Dimensiones local:	Largo: 2.0 m.	Ancho: 3.1 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 6.3 m ₂
	Peso de la construcción : 1633 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 0		Actividad : Empleado de oficina (Oficina, hotel, apartamento)	
	Porcentaje ocupación: 0 (%)		Nº personas presentes: 0.0	
	Calor sen./pers.: 0 kCal/h (0 W)		Calor lat./pers.: 0 kCal/h (0 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 54 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 0 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 54 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 158.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Julio, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	0
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	49
Transmisión excepto muros y techos ext.	103
Infiltración	0
Personas	0
Iluminación	101
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	13

Carga sensible propia (QSP) 266**Carga sensible ventilación (QSV) 150****CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 416****CARGA LATENTE**

Personas	0
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	0

Carga latente propia (QLP) 0**Carga latente ventilación (QLV) 131****CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 131****CARGA TOTAL (QT): 547 Frig/h****QST / QT 0,76****Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Forjado sin aislar		6,31	3,00		1,398		26,46	26,46	
cubierta no trans		6,31		15,90	0,314			31,46	
Tabique doble aisla	Norte	4,87		6,90	0,528			17,74	
tabique sencillo s/a		10,42	3,00		2,125		66,44	66,44	
Puerta		1,89	3,00		1,700		9,64	9,64	
Totales (Frig/h) :						0,00	102,53	151,73	0,00

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Departamento nº 2: Planta primera
Local nº 7: Despacho3**

Dimensiones local:	Largo: 2.9 m.	Ancho: 4.7 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 13.6 m ₂
	Peso de la construcción : 1609 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 1		Actividad : Empleado de oficina (Oficina, hotel, apartamento)	
	Porcentaje ocupación: 100 (%)		Nº personas presentes: 1.0	
	Calor sen./pers.: 54 kCal/h (63 W)		Calor lat./pers.: 59 kCal/h (69 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 49 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 3 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 46 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 341.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Julio, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	108
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	127
Transmisión excepto muros y techos ext.	276
Infiltración	9
Personas	54
Iluminación	218
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	40

Carga sensible propia (QSP) 832

Carga sensible ventilación (QSV) 130

CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 962**CARGA LATENTE**

Personas	59
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	3

Carga latente propia (QLP) 62

Carga latente ventilación (QLV) 111

CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 173**CARGA TOTAL (QT): 1135 Frig/h****QST / QT 0,85****Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequiv.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Forjado sin aislar		13,63	3,00		1,398		57,17	57,17	
cubierta no trans		13,63		15,90	0,314			67,98	
Tabique doble aisla	Norte	5,46		6,90	0,528			19,88	
Ventana	Norte	1,50	10,00		3,500	53,92	52,50	106,42	4,53
Tabique doble aisla	Este	9,78		7,50	0,528			38,70	
Ventana	Este	1,50	10,00		3,500	53,92	52,50	106,42	4,53
tabique sencillo s/a		16,35	3,00		2,125		104,22	104,22	
Puerta		1,89	3,00		1,700		9,64	9,64	
Totales (Frig/h) :						107,83	276,03	510,41	9,06

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Departamento nº 2: Planta primera
Local nº 8: Archivo**

Dimensiones local:	Largo: 5.1 m.	Ancho: 4.8 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 24.1 m ₂
	Peso de la construcción : 1585 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 0		Actividad : Empleado de oficina (Oficina, hotel, apartamento)	
	Porcentaje ocupación: 0 (%)		Nº personas presentes: 0.0	
	Calor sen./pers.: 0 kCal/h (0 W)		Calor lat./pers.: 0 kCal/h (0 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 21 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 2 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 20 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 602.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Agosto, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	54
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	281
Transmisión excepto muros y techos ext.	290
Infiltración	5
Personas	0
Iluminación	385
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	51

Carga sensible propia (QSP) 1066

Carga sensible ventilación (QSV) 60

CARGA SENSIBLE TOTAL (QST) 1.126**CARGA LATENTE**

Personas	0
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	0

Carga latente propia (QLP) 0

Carga latente ventilación (QLV) 48

CARGA LATENTE TOTAL (QLT) 48**CARGA TOTAL (QT): 1174 Frig/h
QST / QLT 0,96****Datos de los cerramientos del local:**

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequív.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Forjado sin aislar		24,08	3,00		1,398		101,01	101,01	
cubierta no trans		24,08		14,89	0,314			112,51	
Tabique doble aisla	Este	9,90		7,49	0,528			39,13	
Ventana	Este	1,50	10,00		3,500	53,92	52,50	106,42	4,53
Tabique doble aisla	Sur	12,17		20,10	0,528			129,06	
tabique sencillo s/a		11,40	3,00		2,125		72,67	72,67	
Tabique doble s/aisl		10,28	3,00		1,767		54,49	54,49	
Puerta		1,89	3,00		1,700		9,64	9,64	
Totales (Frig/h) :						53,92	290,31	624,92	4,53

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Departamento nº 2: Planta primera
Local nº 9: Sala Polivalente**

Dimensiones local:	Largo: 13.4 m.	Ancho: 4.8 m.	Alto: 2.4 m.	Superficie: 63.6 m ₂
	Peso de la construcción : 1537 kg/m ₂			
Ocupación:	Nº máximo ocupantes: 30		Actividad : Sentados, trabajo muy ligero (Escuela secundaria)	
	Porcentaje ocupación: 100 (%)		Nº personas presentes: 30.0	
	Calor sen./pers.: 54 kCal/h (63 W)		Calor lat./pers.: 46 kCal/h (53 W)	
Ventilación:	Caudal requerido de ventilación: 720 (m^3/h)			
	Caudal de infiltración: 0 (m^3/h)		Caudal de aire exterior: 720 (m^3/h)	
Iluminación:	Potencia instalada: 1589.0 W		Potencia instalada/superficie de local: 25.0 W/m ²	
	Hora de encendido de las luces: 06:00		Factor simultaneidad: 0.80	
	Nº horas funcionamiento luces: 10		Factor almacenamiento: 1	
	Tipo iluminación: Incandescente			

Datos para el momento de máxima carga térmica en el local: Agosto, a las 15:00

Condiciones	Temp. seca (°C)	Temp. hum. (°C)	Hum. rel. (%)	Temp. rocío (°C)	Hum. esp.(gr/kg as)
Exteriores de diseño	36,0	24,6	40,0	20,3	14,96
Exteriores actuales	36,0	24,6	39,9	20,3	14,94
Interiores de diseño	26,0	19,3	55,0	16,2	11,55

CARGA SENSIBLE:

Radiación a través de cristales	0
Transmisión y radiación por muros y techos ext.	623
Transmisión excepto muros y techos ext.	512
Infiltración	0
Personas	1625
Iluminación	1017
Otras	0
Incremento por factor de seguridad del 5 %	189
Carga sensible propia (QSP)	3966
Carga sensible ventilación (QSV)	2060
CARGA SENSIBLE TOTAL (QST)	6.026

CARGA LATENTE

Personas	1367
Otras	0
Incr. por fact. seg. del 5 %	68
Carga latente propia (QLP)	1435
Carga latente ventilación (QLV)	1750
CARGA LATENTE TOTAL (QLT)	3.185

CARGA TOTAL (QT): 9211 Frig/h
QST / QT 0,65

Datos de los cerramientos del local:

Nombre	Orientación	Sup. m ²	ΔT	ΔTequív.	K	Rad.	Trans.	Trans. + Rad.	nfil. sen.
Forjado sin aislar		63,56	3,00		1,398		266,57	266,57	
cubierta no trans		63,56		14,89	0,314			296,92	
Tabique doble aisla	Sur	30,72		20,10	0,528			325,82	
tabique sencillo s/a		12,00	3,00		2,125		76,49	76,49	
Tabique doble s/aisl		28,14	3,00		1,767		149,19	149,19	
Puerta		3,78	3,00		1,700		19,28	19,28	
Totales (Frig/h) :						0,00	511,53	1134,27	0,00

Proyecto: LAB2

Autor del proyecto: Vicent Caballer Fossas

CARGAS DE REFRIGERACION EN CADA LOCAL

Todos los resultados de cargas térmicas en Frig/h

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2.6.- CARGAS DE REFRIGERACIÓN EN LOCALES Y ZONAS

CARGAS DE REFRIGERACION EN LOS LOCALES Y ZONAS

<u>Nº Local</u>	<u>Nombre local</u>	<u>QST (Frig/h)</u>	<u>QT (Frig/h)</u>	<u>QST / QT</u>	<u>Nº veces</u>	<u>Total</u>
Zona Nº 1	Existen 1 zonas como esta.					

Todos los datos de carga térmica son para las 15:00 horas del mes de Agosto, momento en que se produce la máxima carga térmica en la zona.

Departamento: 1 Planta baja

<u>Nº Local</u>	<u>Nombre local</u>	<u>Carga sensible total (QST) (Frig/h)</u>	<u>Carga total (QT) (Frig/h)</u>	<u>QST / QT</u>	<u>Nº veces</u>	<u>Total</u>
1	Hall	1.955	3131	0,62	1	3131
2	Laboratorio	6.738	10062	0,67	1	10062
3	Lavabos	1.253	2131	0,59	1	2131
4	Vestuario	1.454	2441	0,60	1	2441
5	Jefe Laboratorio	1.350	2045	0,66	1	2045

TOTAL ZONA: (Frig/h)						19810

Zona Nº 2	Existen 1 zonas como esta.					

Todos los datos de carga térmica son para las 15:00 horas del mes de Agosto, momento en que se produce la máxima carga térmica en la zona.

Departamento: 2 Planta primera

<u>Nº Local</u>	<u>Nombre local</u>	<u>Carga sensible total (QST) (Frig/h)</u>	<u>Carga total (QT) (Frig/h)</u>	<u>QST / QT</u>	<u>Nº veces</u>	<u>Total</u>
1	Passillo	1.643	1643	1,00	1	1643
2	S. JUNTAS	1.281	1727	0,74	1	1727
3	DESPACHO 1	831	1011	0,82	1	1011
4	Despacho 2	833	1074	0,78	1	1074
5	WC Señores	414	545	0,76	1	545
6	WC Señoras	414	545	0,76	1	545
7	Despacho3	956	1129	0,85	1	1129
8	Archivo	1.126	1174	0,96	1	1174
9	Sala Polivalente	6.026	9211	0,65	1	9211

TOTAL ZONA: (Frig/h)						18059

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2. 7.- EVOLUCIÓN DE LA CARGA TÉRMICA EN LOS LOCALES

EVOLUCION DE LA CARGA TERMICA EN LOS LOCALES

Carga térmica	Mes	Hora

Departamento nº	Planta baja	Local nº 1	Hall

1

	2.880,00	Julio	13:00
	3.086,00	Julio	14:00
Máximo	3.132,00	Julio	15:00
	2.880,00	Agosto	13:00
	3.086,00	Agosto	14:00
	3.131,00	Agosto	15:00

Departamento nº	Planta baja	Local nº 2	Laboratorio

1

	9.305,00	Julio	13:00
	9.822,00	Julio	14:00
	9.950,00	Julio	15:00
	9.439,00	Agosto	13:00
	9.963,00	Agosto	14:00
Máximo	10.062,00	Agosto	15:00

Departamento nº	Planta baja	Local nº 3	Lavabos

1

	2.058,00	Julio	13:00
	2.111,00	Julio	14:00
Máximo	2.131,00	Julio	15:00
	2.058,00	Agosto	13:00
	2.111,00	Agosto	14:00
Máximo	2.131,00	Agosto	15:00

Departamento nº	Planta baja	Local nº 4	Vestuario

1

	2.390,00	Julio	13:00
	2.431,00	Julio	14:00
Máximo	2.441,00	Julio	15:00
	2.389,00	Agosto	13:00
	2.431,00	Agosto	14:00
Máximo	2.441,00	Agosto	15:00

Departamento nº	Planta baja	Local nº 5	Jefe Laboratorio

1

	1.927,00	Julio	13:00
	2.012,00	Julio	14:00
	2.010,00	Julio	15:00
	1.968,00	Agosto	13:00
Máximo	2.055,00	Agosto	14:00
	2.045,00	Agosto	15:00

Departamento nº	Planta primera	Local nº 1	Passillo

2

	1.496,00	Julio	13:00
	1.557,00	Julio	14:00
	1.638,00	Julio	15:00
	1.507,00	Agosto	13:00
	1.569,00	Agosto	14:00
Máximo	1.643,00	Agosto	15:00

EVOLUCION DE LA CARGA TERMICA EN LOS LOCALES

Carga térmica	Mes	Hora
<i>Departamento nº 2 Planta primera</i>	<i>Local nº 2</i>	<i>S. JUNTAS</i>
1.606,00	Julio	13:00
1.683,00	Julio	14:00
Máximo 1.734,00	Julio	15:00
1.601,00	Agosto	13:00
1.678,00	Agosto	14:00
1.727,00	Agosto	15:00

<i>Departamento nº 2 Planta primera</i>	<i>Local nº 3</i>	<i>DESPACHO 1</i>
957,00	Julio	13:00
996,00	Julio	14:00
Máximo 1.015,00	Julio	15:00
953,00	Agosto	13:00
992,00	Agosto	14:00
1.011,00	Agosto	15:00

<i>Departamento nº 2 Planta primera</i>	<i>Local nº 4</i>	<i>Despacho 2</i>
1.022,00	Julio	13:00
1.059,00	Julio	14:00
Máximo 1.078,00	Julio	15:00
1.018,00	Agosto	13:00
1.055,00	Agosto	14:00
1.074,00	Agosto	15:00

<i>Departamento nº 2 Planta primera</i>	<i>Local nº 5</i>	<i>WC Señores</i>
514,00	Julio	13:00
539,00	Julio	14:00
Máximo 547,00	Julio	15:00
512,00	Agosto	13:00
537,00	Agosto	14:00
545,00	Agosto	15:00

<i>Departamento nº 2 Planta primera</i>	<i>Local nº 6</i>	<i>WC Señoras</i>
514,00	Julio	13:00
539,00	Julio	14:00
Máximo 547,00	Julio	15:00
512,00	Agosto	13:00
537,00	Agosto	14:00
545,00	Agosto	15:00

<i>Departamento nº 2 Planta primera</i>	<i>Local nº 7</i>	<i>Despacho3</i>
1.095,00	Julio	13:00
1.120,00	Julio	14:00
Máximo 1.135,00	Julio	15:00
1.091,00	Agosto	13:00
1.115,00	Agosto	14:00
1.129,00	Agosto	15:00

<i>Departamento nº 2 Planta primera</i>	<i>Local nº 8</i>	<i>Archivo</i>
1.117,00	Julio	13:00
1.137,00	Julio	14:00

EVOLUCION DE LA CARGA TERMICA EN LOS LOCALES

	Carga térmica	Mes	Hora
	1.153,00	Julio	15:00
	1.144,00	Agosto	13:00
	1.165,00	Agosto	14:00
Máximo	1.174,00	Agosto	15:00

	Departamento nº 2	Local nº 9	Sala Polivalente
	8.809,00	Julio	13:00
	9.128,00	Julio	14:00
	9.158,00	Julio	15:00
	8.877,00	Agosto	13:00
	9.198,00	Agosto	14:00
Máximo	9.211,00	Agosto	15:00

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

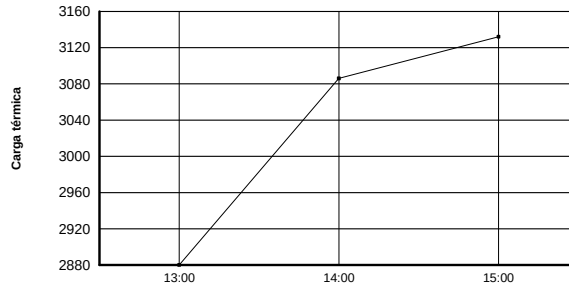
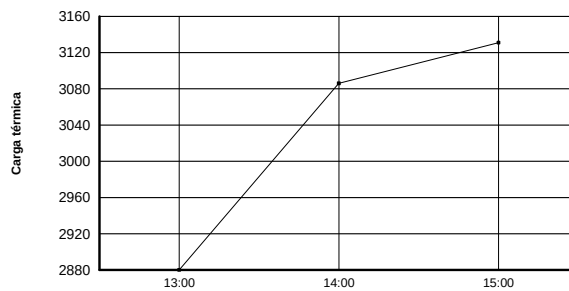
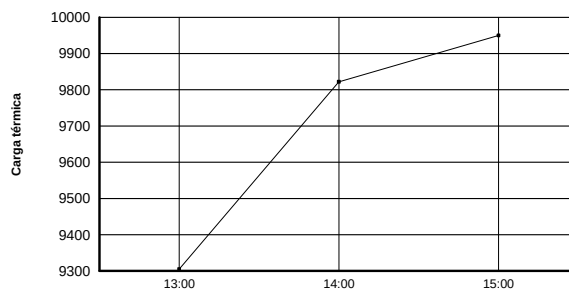
2. 8.- EVOLUCIÓN CARGA TÉRMICA POR ZONAS

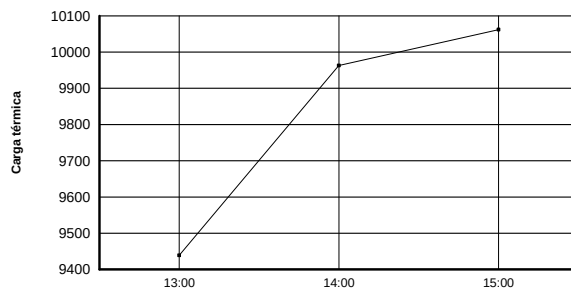
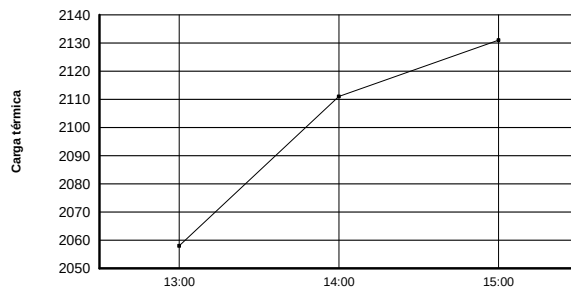
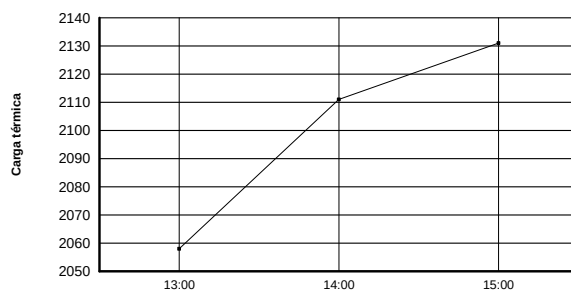
EVOLUCION DE LA CARGA TERMICA EN LAS ZONAS

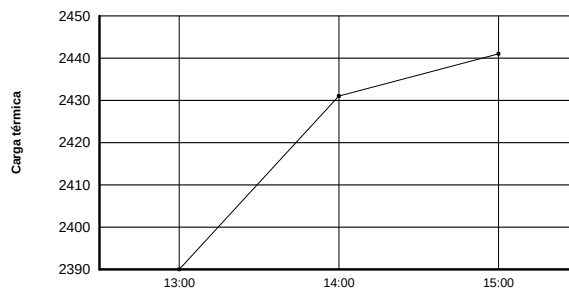
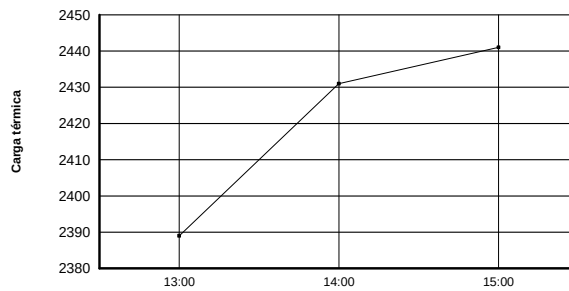
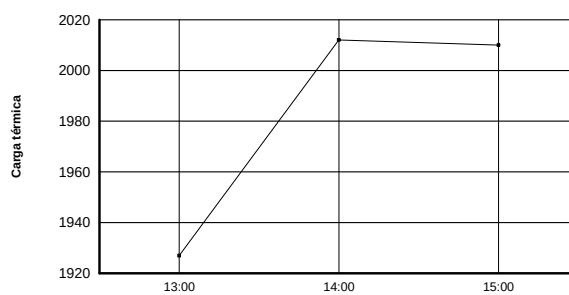
	<i>Carga térmica (Frig/h)</i>	<i>Mes</i>	<i>Hora</i>
ZONA Ns 1			
	18560	Julio	13:00
	19463	Julio	14:00
	19666	Julio	15:00
	18735	Agosto	13:00
	19648	Agosto	14:00
Máxima:	19812	Agosto	15:00
ZONA Ns 2			
	17132	Julio	13:00
	17759	Julio	14:00
	18004	Julio	15:00
	17214	Agosto	13:00
	17846	Agosto	14:00
Máxima:	18058	Agosto	15:00

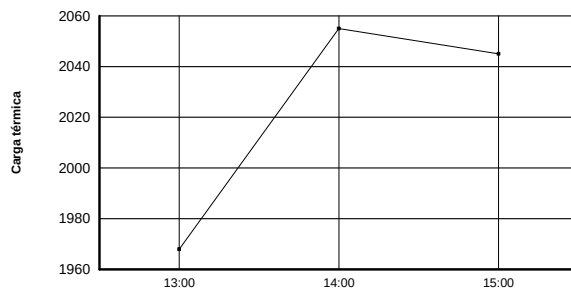
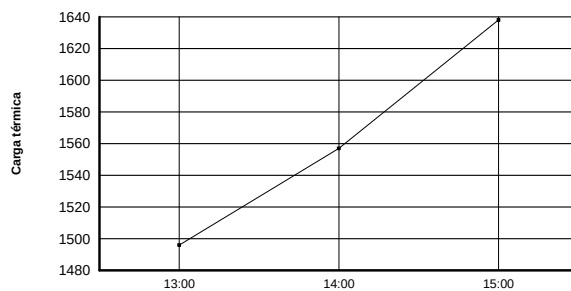
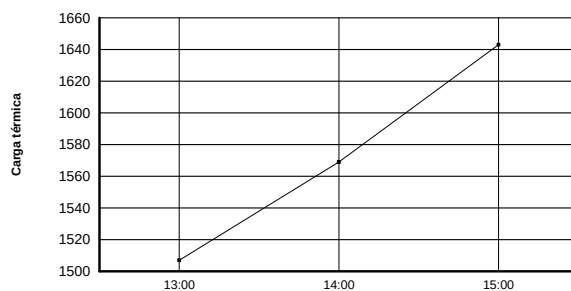
**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

**2. 9.- GRÁFICAS DE EVOLUCIÓN DE LAS CARGAS TÉRMICAS EN
LOCALES**

GRAFICAS DE EVOLUCION DE CARGA TERMICA EN LOCALES**Departamento n.º 1 : Planta baja****Local n.º 1 : Hall****Mes: Julio****Departamento n.º 1 : Planta baja****Local n.º 1 : Hall****Mes: Agosto****Departamento n.º 1 : Planta baja****Local n.º 2 : Laboratorio****Mes: Julio**

GRAFICAS DE EVOLUCION DE CARGA TERMICA EN LOCALES**Departamento nº 1 : Planta baja****Local nº 2 : Laboratorio****Mes: Agosto****Departamento nº 1 : Planta baja****Local nº 3 : Lavabos****Mes: Julio****Departamento nº 1 : Planta baja****Local nº 3 : Lavabos****Mes: Agosto**

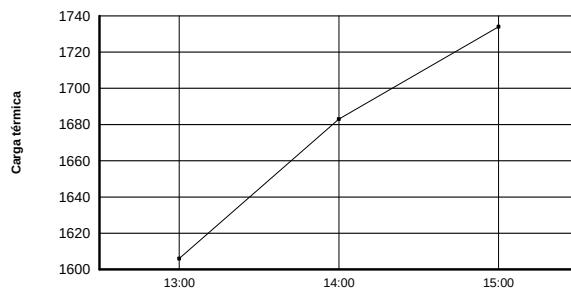
GRAFICAS DE EVOLUCION DE CARGA TERMICA EN LOCALES**Departamento nº 1 : Planta baja**
Mes: Julio**Local nº 4 : Vestuario****Departamento nº 1 : Planta baja**
Mes: Agosto**Local nº 4 : Vestuario****Departamento nº 1 : Planta baja**
Mes: Julio**Local nº 5 : Jefe Laboratorio**

GRAFICAS DE EVOLUCION DE CARGA TERMICA EN LOCALES**Departamento nº 1 : Planta baja****Local nº 5 : Jefe Laboratorio****Mes: Agosto****Departamento nº 2 : Planta primera****Local nº 1 : Passillo****Mes: Julio****Departamento nº 2 : Planta primera****Local nº 1 : Passillo****Mes: Agosto**

GRAFICAS DE EVOLUCION DE CARGA TERMICA EN LOCALES

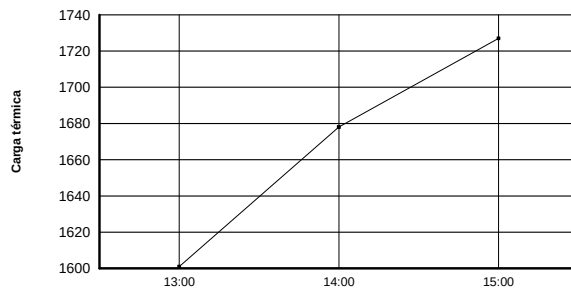
Departamento n.º 2 : Planta primera
Mes: Julio

Local n.º 2 : S. JUNTAS



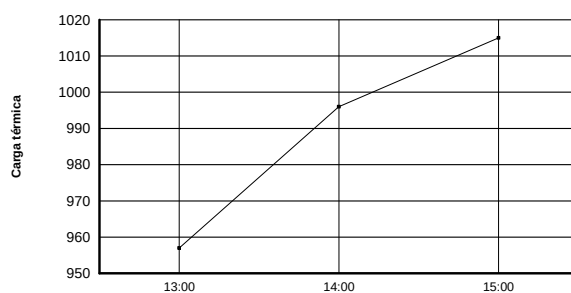
Departamento n.º 2 : Planta primera
Mes: Agosto

Local n.º 2 : S. JUNTAS



Departamento n.º 2 : Planta primera
Mes: Julio

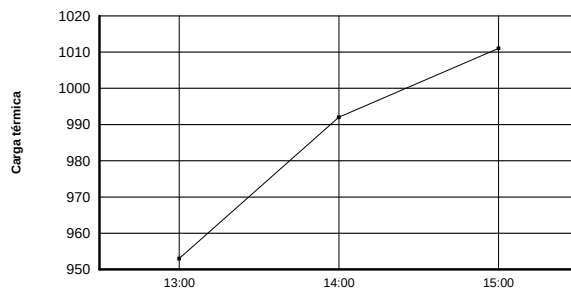
Local n.º 3 : DESPACHO 1



GRAFICAS DE EVOLUCION DE CARGA TERMICA EN LOCALES

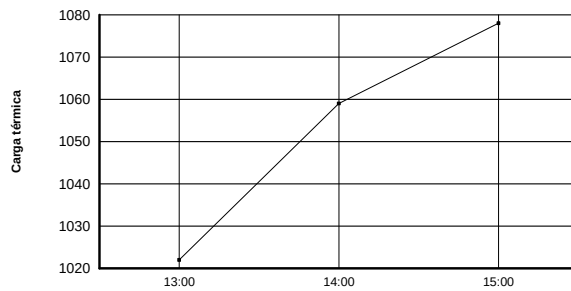
Departamento n.º 2 : Planta primera
Mes: Agosto

Local n.º 3 : DESPACHO 1



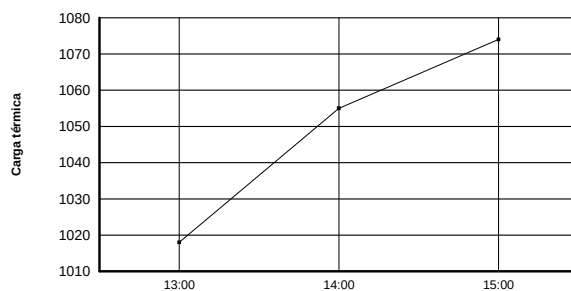
Departamento n.º 2 : Planta primera
Mes: Julio

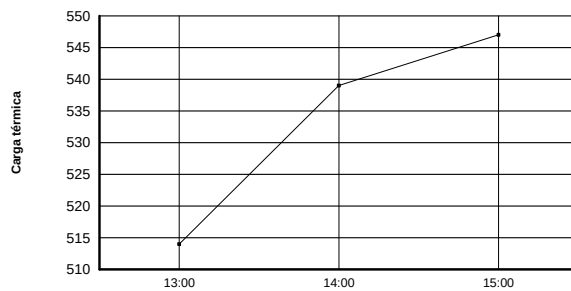
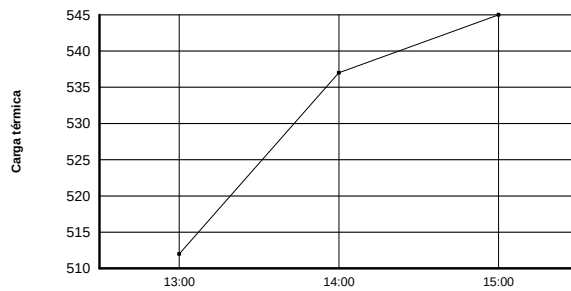
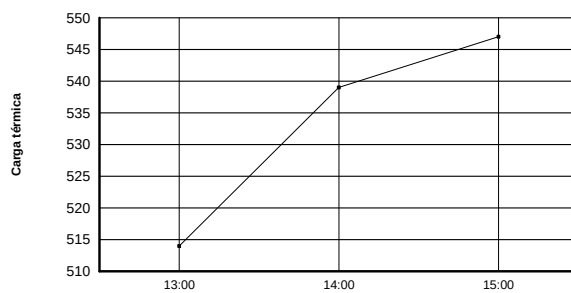
Local n.º 4 : Despacho 2

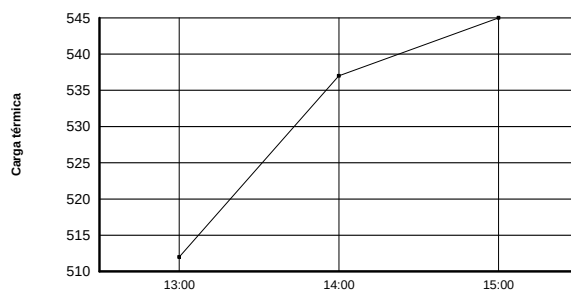
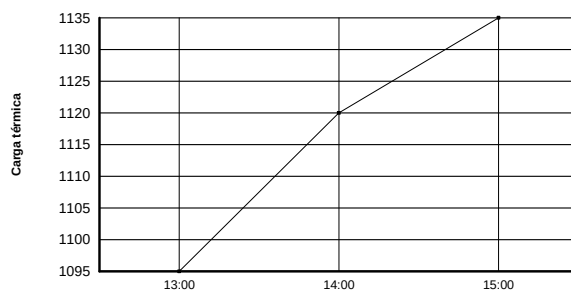
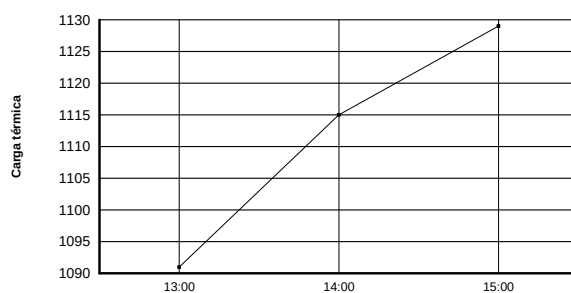


Departamento n.º 2 : Planta primera
Mes: Agosto

Local n.º 4 : Despacho 2



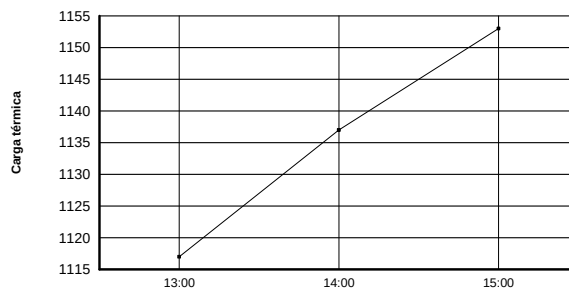
GRAFICAS DE EVOLUCION DE CARGA TERMICA EN LOCALES**Departamento nº 2 : Planta primera**
Mes: Julio**Local nº 5 : WC Señores****Departamento nº 2 : Planta primera**
Mes: Agosto**Local nº 5 : WC Señores****Departamento nº 2 : Planta primera**
Mes: Julio**Local nº 6 : WC Señoras**

GRAFICAS DE EVOLUCION DE CARGA TERMICA EN LOCALES**Departamento nº 2 : Planta primera**
Mes: Agosto**Local nº 6 : WC Señoras****Departamento nº 2 : Planta primera**
Mes: Julio**Local nº 7 : Despacho3****Departamento nº 2 : Planta primera**
Mes: Agosto**Local nº 7 : Despacho3**

GRAFICAS DE EVOLUCION DE CARGA TERMICA EN LOCALES

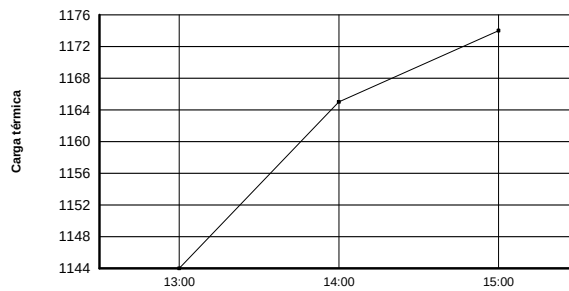
Departamento n° 2 : Planta primera
Mes: Julio

Local n° 8 : Archivo



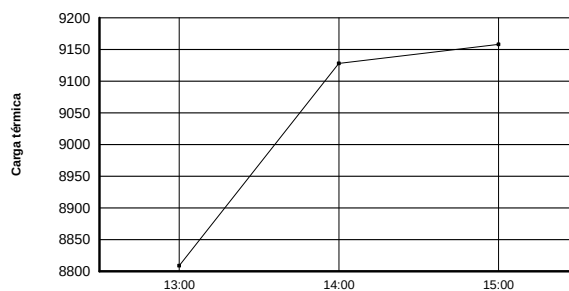
Departamento n° 2 : Planta primera
Mes: Agosto

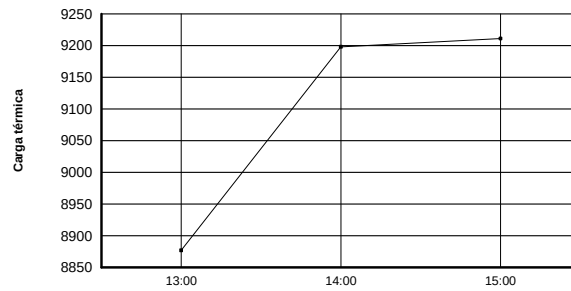
Local n° 8 : Archivo



Departamento n° 2 : Planta primera
Mes: Julio

Local n° 9 : Sala Polivalente



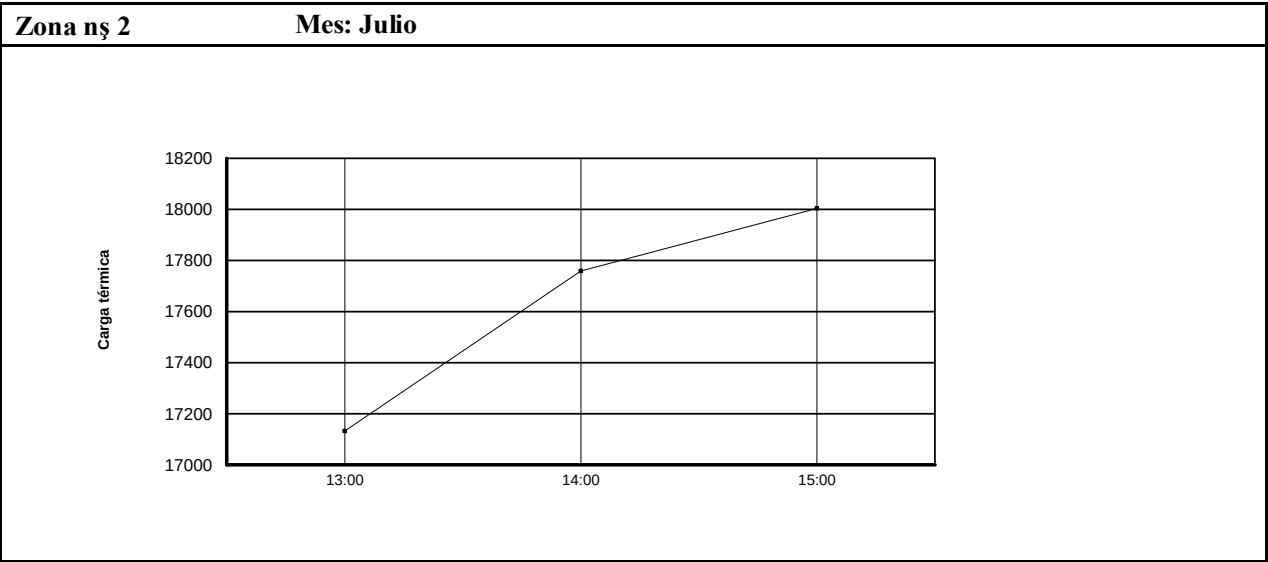
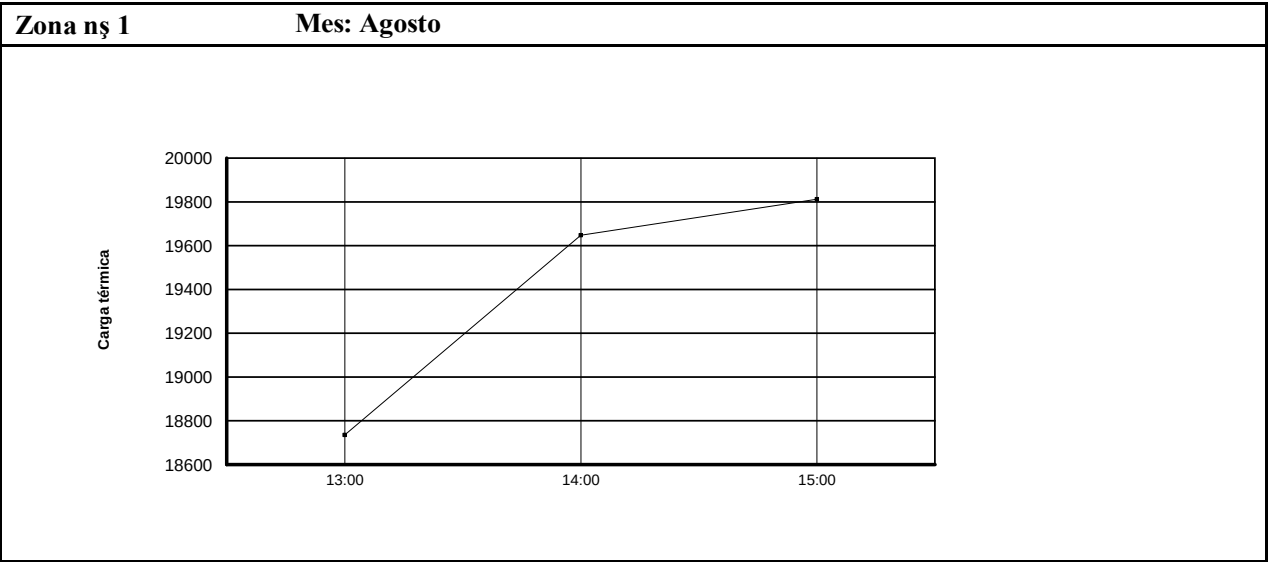
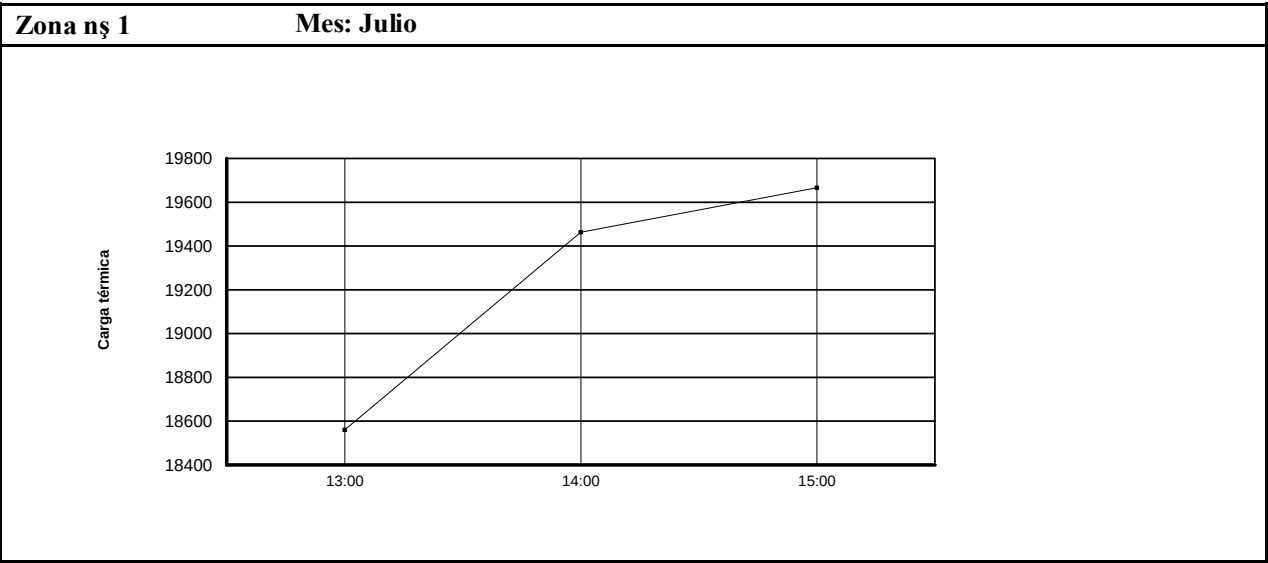
GRAFICAS DE EVOLUCION DE CARGA TERMICA EN LOCALES***Departamento nº 2 : Planta primera
Mes: Agosto******Local nº 9 : Sala Polivalente***

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2.10.- GRAFICAS DE EVOLUCIÓN DE LAS CARGAS TÉRMICAS EN ZONAS

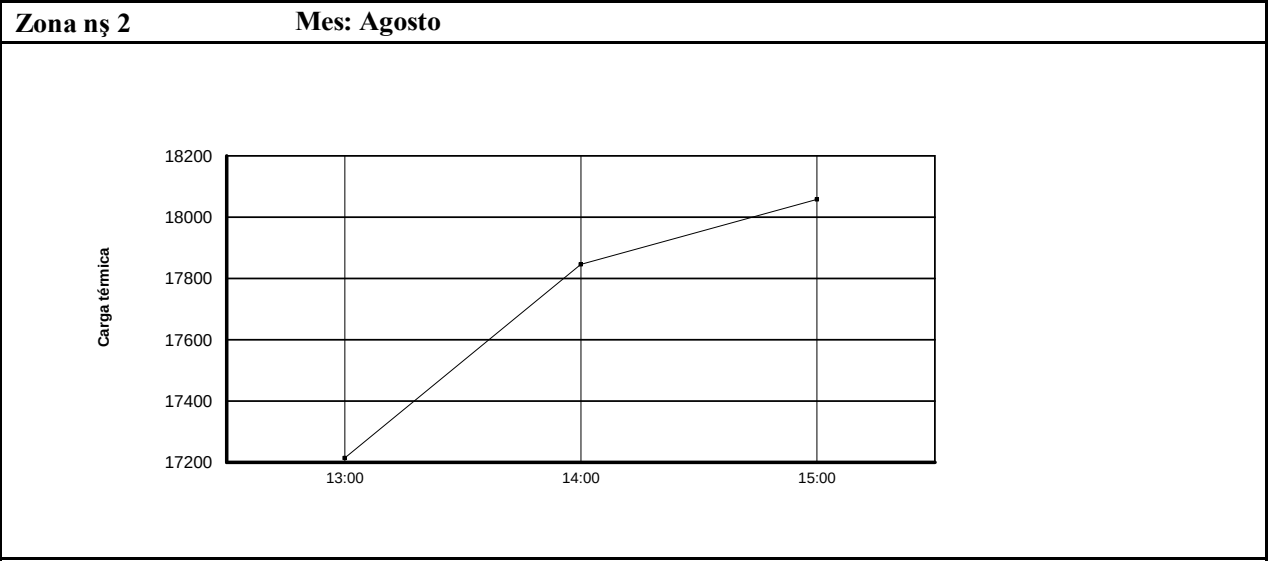
GRAFICOS DE LA EVOLUCION DE LA CARGA TERMICA EN ZONAS

Unidades de carga térmica: Frig/h



GRAFICOS DE LA EVOLUCION DE LA CARGA TERMICA EN ZONAS

Unidades de carga térmica: Frig/h



**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2.11.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

KIT CLIMATIZACIÓN KIT-200E1HPP Y PLANTA PANASONIC MODELO CU-250H1SPP

(El kit-200E1HPP ya dispone de la unidad interior, fan coil, y de la planta exterior, recordemos que este modelo va relacionado con la distribución del aire por conductos, mientras que la planta CU-250H1SPP va relacionado con los fan coil terminales instalados en la planta baja del local.



BOMBA DE CALOR			
Modelos		KIT-200E1HPP	KIT-250E1HPP
Sistema	Interior	CS-200E1HPP	CS-250E1HPP
	Exterior	CU-200H1SPP	CU-250H1SPP
	Mando	CZ-02RT11P	CZ-02RT11P
Capacidad	Kw	20,00	25,00
Frigorífica	Kcal/h	17.035	21.300
	EER	2,30	2,33
Capacidad	Kw	23,10	27,00
Calorífica	Kcal/h	19.675	23.000
	COP	3,03	3,08
CARACTERÍSTICAS COMUNES			
Alimentación	V	380 / 415	380 / 415
Consumo Total	Frio (Kw)	8,71	10,74
	Calor (Kw)	7,59	8,76
Presión estática	Alta (mmAq)	18	19
Caudal m3/h		4.140	5.340
Nivel sonoro db (A)*	Baja	45	47
	Alta	47	49
	Unidad ext.	56	56
Dimensiones Interiores mm.	Alto	450	450
	Ancho	1.400	1.400
	Profundo	900	900
Dimensiones Exteriores mm.	Alto	1.220	1.440
	Ancho	1.290	1.290
	Profundo	700	700
Peso neto Kg.	Interior	90	92
	Exterior	196	210
Tubo líquido	Pulgadas	1 / 2	5 / 8
Tubo gas	Pulgadas	1	1 1 / 8
Altura máx.	Metros	30	30
Longitud máx.	Metros	50	50
Sin aumento carga gas máx.	Metros	30	30

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio de resistencia de materiales para una industria cerámica
ANEXOS

TECHOS 4 VIAS



TECHO 4 VÍAS US R410A INVERTER

BOMBA DE CALOR				
Modelos		KIT-71M1DPS-I	KIT-100M1DPS-I	KIT-125M1DPS-I
Sistema	Interior	S-71M1DPS	S-100M1DPS	S-125M1DPS
	Exterior	U-71X1DPQ	U-100X1DPQ	U-125X1DPQ
	Mando	CZ-01RWM12P	CZ-01RWM12P	CZ-01RWM12P
Capacidad	Kw	3,3-7,1-8,0	5,0-10,0-11,4	6,0-12,5-14,3
Frigorífica	Kcal/h	2.800-6.100-6.900	4.300-8.600-9.800	5.160-10.750-12.300
	EER	3,53	3,85	3,41
Capacidad	Kw	3,5-8,0-9,0	5,6-11,2-12,8	6,0-14,0-16,2
Calorífica	Kcal/h	3.000-6.900-7.750	4.800-9.600-11.000	5.160-12.000-14.000
	COP	3,62	3,83	3,50
CARACTERÍSTICAS COMUNES				
Alimentación	V	230	230	230
Consumo	Frio (Kw)	1,9	2,5	3,37
Total	Calor (Kw)	1,9	2,5	3,37
Caudal	m³/h	1.140	1.740	1.920
Nivel sonoro db (A)*	Interior	35	38	39
	Exterior	48	50	51
Dimensiones Interiores mm	Alto	165	230	230
	Ancho	895	895	895
	Profundo	895	895	895
Dimensiones Exteriores mm	Alto	770	1.345	1.345
	Ancho	900	900	900
	Profundo	320	320	320
Peso neto Kg	Interior	25	31	31
	Exterior	62	107	107
Tubo líquido	Pulgadas	3/8	3/8	3/8
Tubo gas	Pulgadas	5/8	3/4	3/4
Tubo desagüe	Pulgadas	1	1	1
Límites funcionamiento	Frio (°C)	Min. -15 / Máx. 50	Min. -15 / Máx. 50	Min. -15 / Máx. 50
	Calor (°C)	Min. -15 / Máx. 15,5	Min. -15 / Máx. 15,5	Min. -15 / Máx. 15,5
Altura máx.	Metros	30	30	30
Longitud máx.	Metros	70	70	70

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

3.12.- CÁLCULOS DE LAS REDES DE CONDUCTOS

Aplicando la siguiente formula:

$$Q = v \times S$$

Donde:

Q= Caudal en m3/s

v= Velocidad de circulación del aire por el interior del conducto en m/s

S= Superficie de conducto

Y fijando dos de los tres parámetros, en este caso **Q** y **v**, obtenemos el tercer parámetro.

Una vez disponemos de superficie, o sección, del conducto decidimos si instalar conducto circular o rectangular. En este caso circular.

Utilizando la formula:

$$S = \pi \times r^2$$

Obtenemos el radio de la tubería, a través de la cual circulará el aire.

Ahora debemos calcular las pérdidas de carga ocasionadas por los accidentes, estas se calculan a través de tablas.

Hay varios tipos de accidentes, como pueden ser:

- 1.- Cambios de sección
- 2.- Cambios de dirección
- 3.- Pérdidas por rozamiento del aire por el conducto
- 4.- Pérdidas a través de las unidades terminales.

Así debemos consultar en cada fabricante cual es la pérdida de carga que ocasiona en el sistema cada elemento.

Las pérdidas de carga se calculan por metro lineal de tubería, así el resto de elementos que forman la red, como codos, derivaciones, disminuciones de sección, unidades finales, ... Se representan sus pérdidas como una longitud adicional que se debe sumar a la real, para luego aplicarle el coeficiente de fricción.

Aplicando las formulas anteriores se obtenían los siguientes resultados:

Datos Fan Coil 1 Marca Roca-York, modelo RFAD-26

Q Total Fan Coil 1 (m3/h)	Q total Fan Coil 1(m3/s)	Velocidad circulación (m/s)	Capacidad refrigeración
4140	1,15	6	13 Kw
Lineas que alimenta	Número retornos	Número de rejillas	Capacidad calefacción
	2	10	16,6 Kw
		Q por rejilla	414

	TRAMO					
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Q(m3/h)	4140,000	3726,000	2898,000	2484,000	828,000	414,000
Q(m3/s)	1,150	1,035	0,805	0,690	0,230	0,115
Velocidad(m/s)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Longitud tramo recto(m)	0,490	1,000	5,900	3,250	1,300	5,000
Sección	0,192	0,173	0,134	0,115	0,038	0,019
Radio tubería cálculo	0,247	0,234	0,207	0,191	0,110	0,078
Pérdida carga U	0,900	1,000	0,900	0,933	0,933	0,933
Equivalencia accidentes	0,000	2,500	5,000	3,000	7,250	2,500
Pérdida rejillas	0,000	0,350	0,700	0,350	1,400	0,700
Longitud equivalente(m)	0,490	3,500	10,900	6,250	8,550	7,500
Diámetro de tubería a instalar (mm)	508,000	508,000	457,000	406,000	254,000	160,000

NOTA: Véase que en cada uno de los tramos ya se han incluido las pérdidas de carga ocasionadas por las derivaciones y por las rejillas de impulsión que afectan a cada uno de los diferentes tramos de tubería, en que ha sido dividida para poder ser calculado.

Pérdidas de carga para Fan Coil1

Líneas Pérdidas totales en mmca
L1 34,564

	Caudal circulante (m3/h)	Caudal circulante (m3/s)	velocidad (m/s)	sección (m2)	longitud (m)	Diámetro de tubería a instalar (mm)
derivación 1	414	0,115	6	0,019	0,6	160
derivación 2	828	0,23	6	0,038	4,1	254
derivación 3	414	0,115	6	0,019	0,6	160
derivación 4	1656	0,46	6	0,077	12,3	315
derivación 5	414	0,115	6	0,019	0,6	160
derivación 6	414	0,115	6	0,019	0,6	160

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2.13.- CARACTERÍSTICAS DE REJILLAS IMPULSORAS



DCN DIFUSORES CIRCULARES

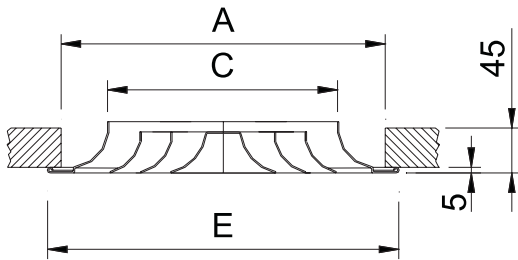
MADEL®

Los difusores de la serie **DCN** están diseñados para su aplicación en aire acondicionado, ventilación y calefacción.

Su montaje se realiza en falsos techos o suspendidos del techo. Su forma circular garantiza una difusión uniforme del aire en todas direcciones, lo que proporciona un elevado índice de inducción del aire ambiente.

Estos difusores pueden utilizarse en locales con alturas de hasta 4 metros y un diferencial de temperatura de hasta 12°C, obteniendo buenas prestaciones tanto en velocidad del aire como en nivel de presión sonora en la zona de confort.

DCN



	E	A	C
160	263	223	154
200	303	263	194
250	353	313	244
315	418	378	309
355	458	418	349
400	503	463	394

CLASIFICACIÓN

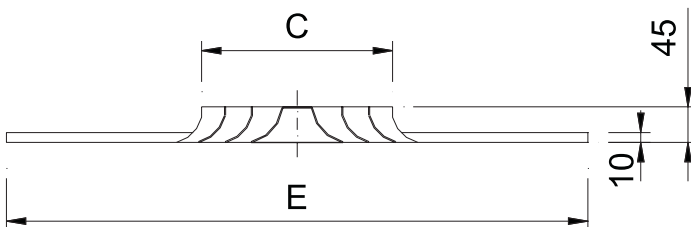
DCN Difusor circular de conos fijos.

DCN-MOD Difusor **DCN** especialmente diseñado para reemplazar una placa de falso techo de 600x600.

DCN-MOD/625 Difusor **DCN** especialmente diseñado para reemplazar una placa de falso techo de 625x625.

DCN - MOD

DCN - MOD / 625



DCN - MOD

	C	E
160	154	595
200	194	595
250	244	595
315	309	595
355	349	595
400	394	595

DCN - MOD / 625

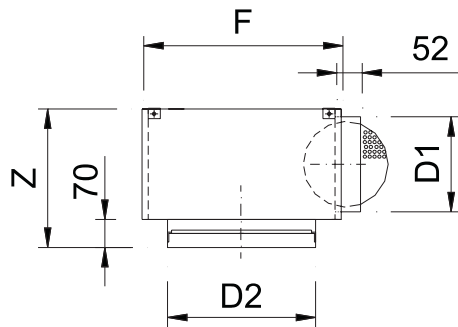
	C	E
160	154	623
200	194	623
250	244	623
315	309	623
355	349	623
400	394	623

MATERIAL

Difusores contruidos en aluminio.

Los difusores **DCN** van provistos de una junta en la parte posterior, para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto con el techo.

PLDN...-R



	D2	F	Z	D1
160	245	285	300	123
200	285	335	300	158
250	335	385	300	198
315	400	435	340	248
355	440	485	340	248
400	485	535	420	313

ACCESORIOS ACOPLABLES

PLDN Plenum con conexión circular lateral. Incorpora soportes para suspensión en el techo.
Construido en acero galvanizado.

...-R Plenum con regulador de caudal en el cuello de conexión.

.../S/ Plenum con conexión circular superior.

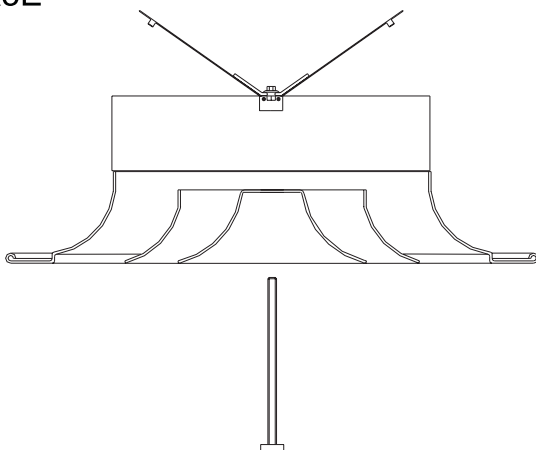
.../AIS/ Plenum aislado termoacústicamente mediante una espuma con un coeficiente de conductividad térmica de 0,04 w/mk. Dicha espuma cumple con las normas de reacción al fuego:

UNE 23-727 M2

NFP 92-501 M2

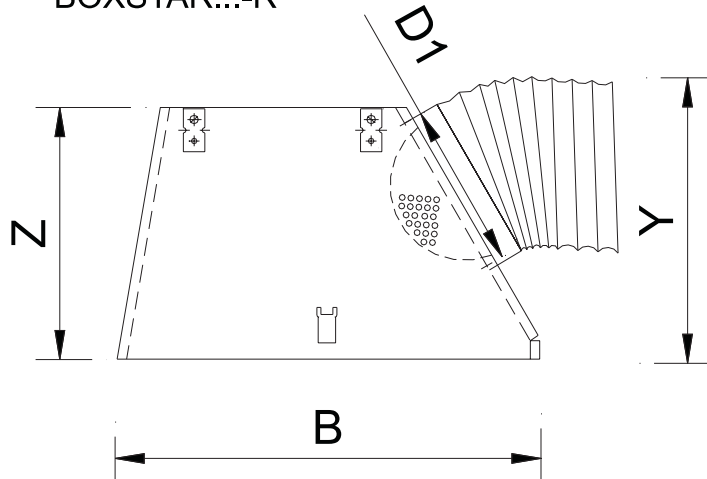
DIN 4102 M2

R3E



R3E Regulador de caudal tipo mariposa, montado en el cuello del difusor.
Accionamiento manual.
Construido en acero galvanizado.

BOXSTAR...-R



	B	Z	Y	D1
600	590	350	375	248
625	615	350	375	248

BOXSTAR Plenum con conexión circular lateral, para difusores **DCN-MOD....**

Incorpora soportes para suspensión en el techo. El puente de montaje se suministra a parte para ser ensamblado manualmente en obra. Construido en acero galvanizado.

Plenum apilable. Ahorro en el volumen, respecto a un plenum tradicional, superior al 50%.

-R Plenum con regulador de caudal en el cuello de conexión.

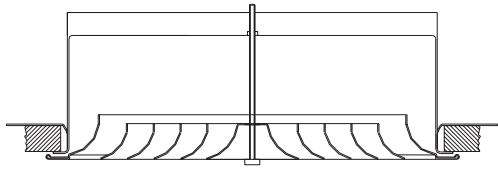
/AIS/ Plenum aislado termoacústicamente mediante una espuma con un coeficiente de conductividad térmica de 0,04 w/mk. Dicha espuma cumple con las normas de reacción al fuego:

UNE 23-727 M2

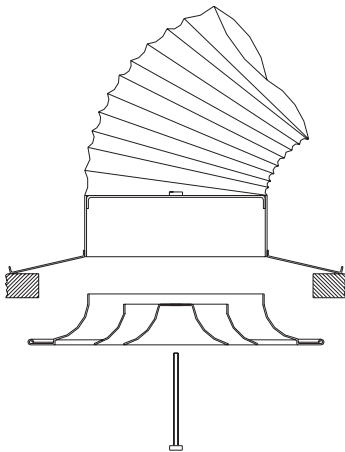
NFP 92-501 M2

DIN 4102 M2

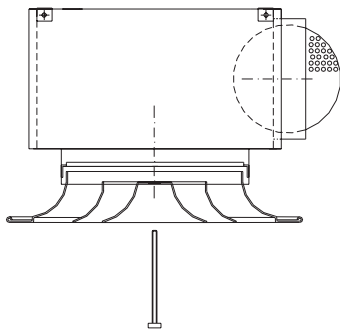
DCN + PMN



DCN + PFLEX



DCN + PLDN...-R



SISTEMAS DE FIJACIÓN

(PMN) Fijación con puente de montaje, mediante un tornillo central, para instalaciones en falso techo con conducto rectangular. Construido en acero galvanizado.

(PFLEX) Cuello de montaje circular y tornillo, para instalaciones en falso techo con conducto circular flexible. Construido en acero galvanizado.

(PL) Fijación a plenum **PLDN** mediante tornillo central y suspensión del conjunto al techo con varillas. Para la regulación del caudal en instalación con plenum, aconsejamos el plenum **PLDN-R** que incorpora un regulador en el cuello de conexión.

ACABADOS

DCN:

AA Anodizado color plata mate.

R9010 Lacado color blanco RAL 9010.

M9016 Lacado color blanco similar al RAL 9016.

RAL... Lacado otros colores RAL.

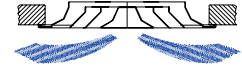
DCN-MOD:

R9010 Lacado color blanco RAL 9010.

M9016 Lacado color blanco similar al RAL 9016.

RAL... Lacado otros colores RAL.

DCN SERIES



VELOCIDAD RECOMENDADAS.

DCN	Vmin m/s	Vmax m/s
160	2.5	4.5
200	2.5	4.5
250	2.5	4.5
315	2.5	4.5
355	2.5	4.5
400	2.5	4.5

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA,
ALCANCE CON EFECTO TECHO.

SECCION LIBRE DE SALIDA DEL AIRE (m2).

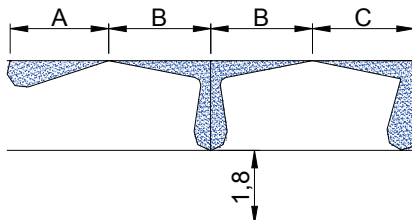
DCN	Ak m2	Afree m2	Qmin. m3/h	Qmax. m3/h
160	.0183	.016	140	260
200	.0292	.02	180	325
250	.0462	.0330	295	530
315	.0743	.0460	415	745
355	.0949	.0550	495	890
400	.121	.070	630	1135

VALORES DE CORRECCION PARA DPt Y Lwa1.

DCN+R3E		100% Open	50% Open	10% Open
160	Dpt (Kp)	1	1,82	4,55
	Lwa1 (Kf)	+0	+6	+15
200	Dpt (Kp)	1	4,38	7,5
	Lwa1 (Kf)	+0	+6	+15
250	Dpt (Kp)	1	4,17	8,33
	Lwa1 (Kf)	+0	+6	+16
315	Dpt (Kp)	1	3	18
	Lwa1 (Kf)	+0	+7	+16
355	Dpt (Kp)	1	2,5	5
	Lwa1 (Kf)	+0	+7	+17
400	Dpt (Kp)	1	3,4	20
	Lwa1 (Kf)	+0	+7	+17

$$DPT1 = Kp \times DPt$$

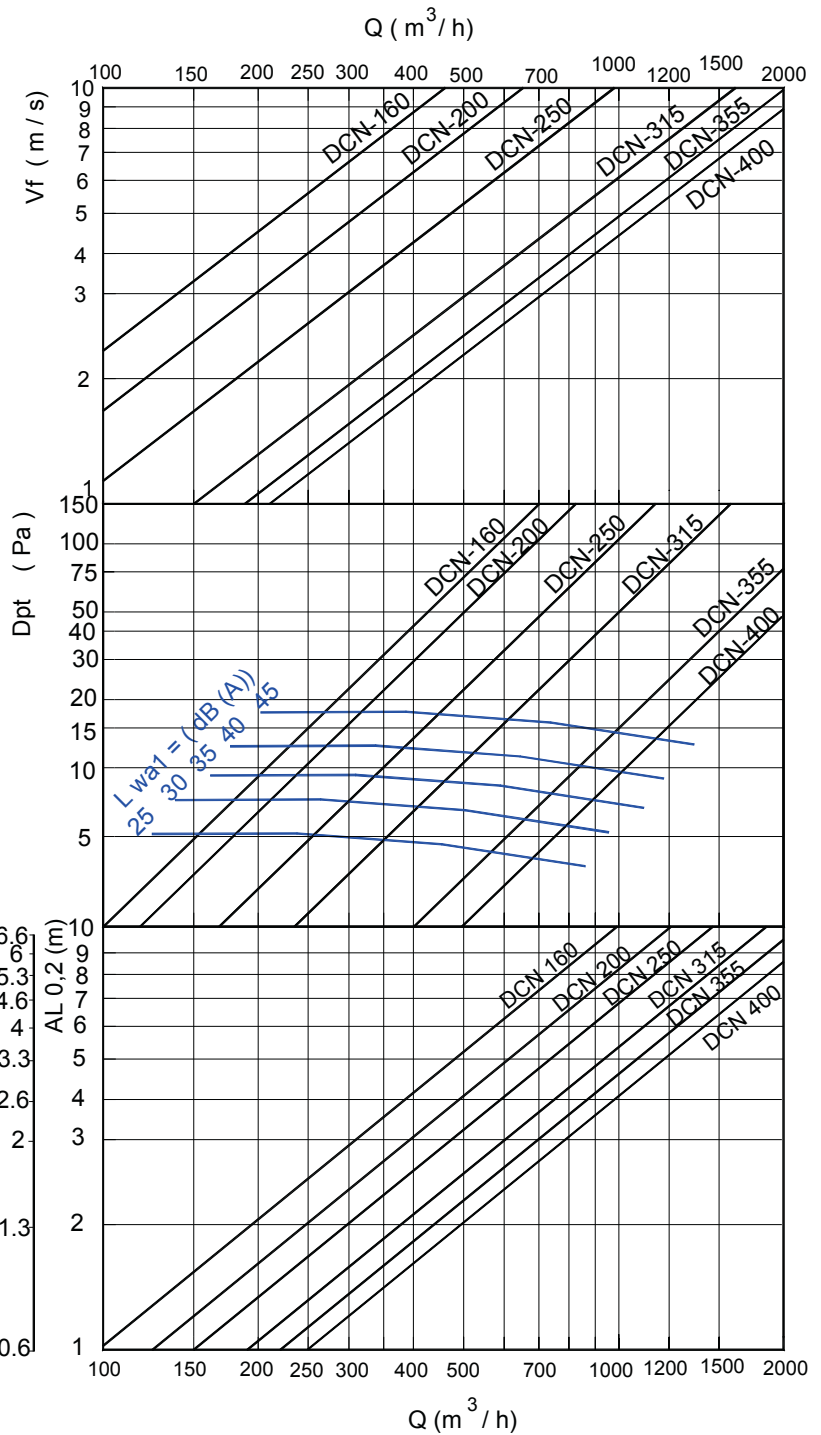
$$Lwa = Lwa1 + Kf$$



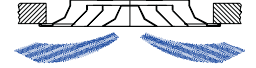
$$AL_{0.2} = A$$

$$AL_{0.2} = B + H$$

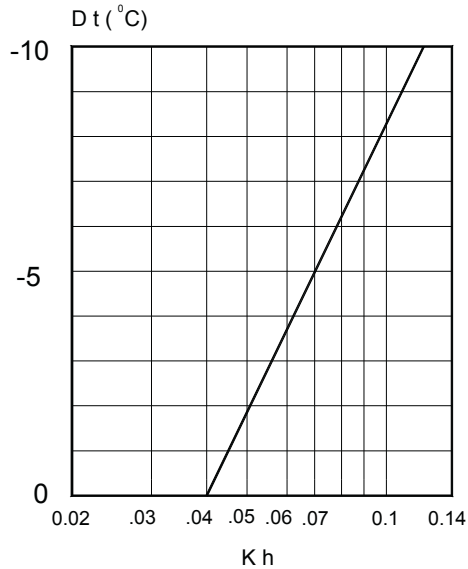
$$AL_{0.2} = C + H$$



DCN SERIES

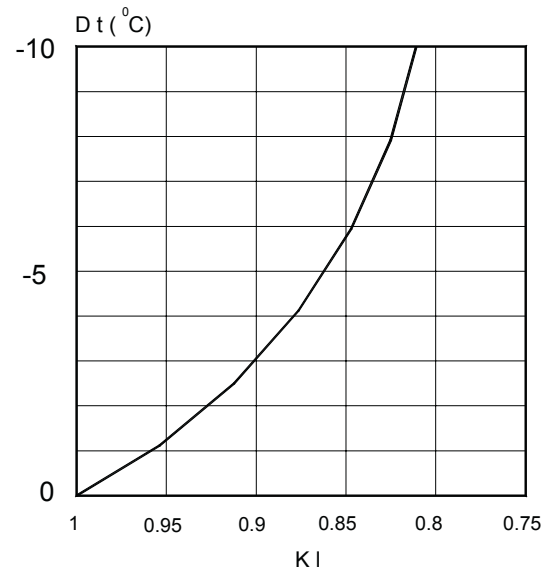


FACTOR DE CORRECCION DE
LA DIFUSIÓN VERTICAL (bv)
PARA DT (-).

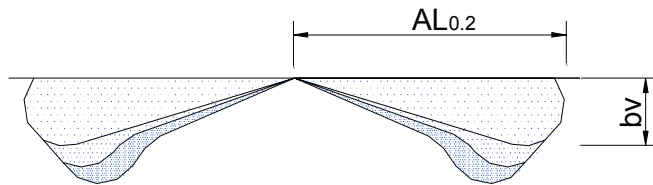


Kh = Factor de corrección de la difusión vertical.

FACTOR DE CORRECCION DEL
ALCANCE (L0.2) DT (-).



kl = Factor de corrección del alcance.



$$bv = Kh \times Al_{0.2}$$

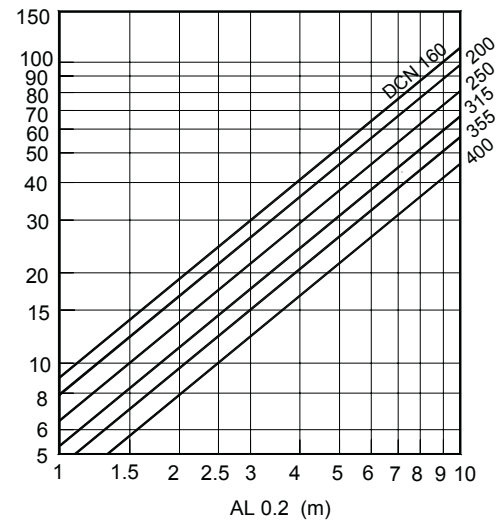
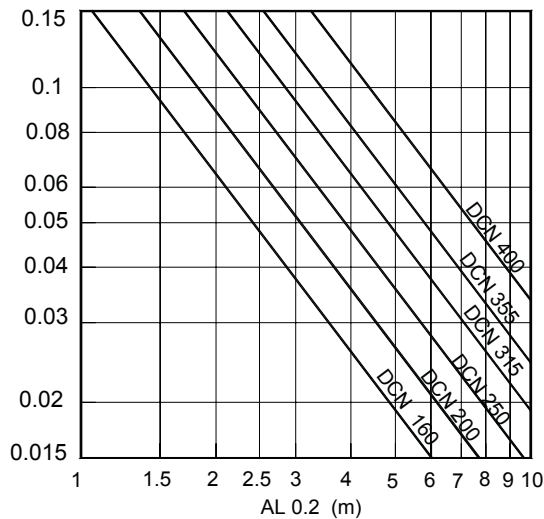
$$AL'_{0.2} (Dt < 0) = Kl \times AL_{0.2}$$

RELACION DE TEMPERATURAS.

$$\frac{Dtl}{Dtz} = \frac{t_{\text{local}} - t_x}{t_{\text{local}} - t_{\text{imp}}}$$

RELACION DE INDUCCION.

$$i = \frac{Q_r}{Q_0} = \frac{Q_{\text{total en x}}}{Q_{\text{de impulsión}}}$$





BMC REJILLAS PARA CONDUCTO CIRCULAR

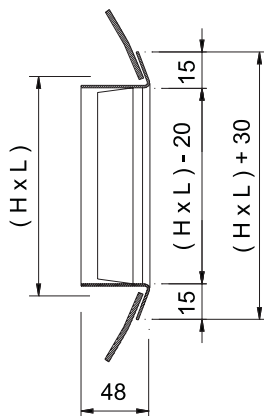
MADEL®

Las rejillas de la serie **BMC** están diseñadas para su aplicación en aire acondicionado, ventilación y calefacción.

Su montaje se realiza directamente al conducto circular.

Las lamas orientables individualmente permiten graduar el alcance y la altura o amplitud de la vena de aire.

BMC



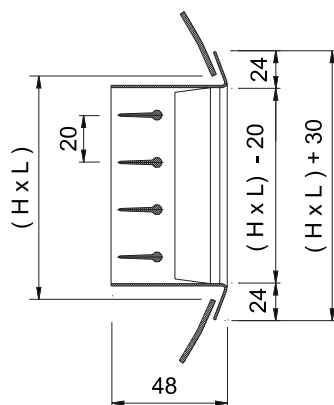
Dia conducto Dia Duct	H
150 - 400	75
300 - 900	125
600 -1600	225

CLASIFICACIÓN

BMC Rejillas con aletas orientables paralelas a la dimensión menor.

CMC Rejillas con aletas orientables paralelas a la dimensión menor en primer plano y paralelas a la dimensión mayor en segundo plano.

CMC



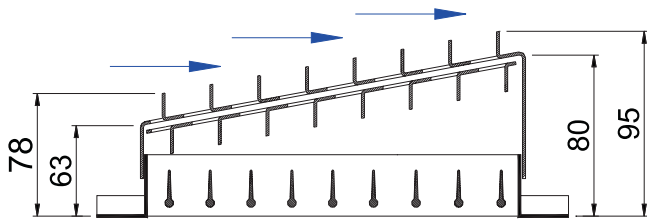
Dia conducto Dia Duct	H
150 - 400	75
300 - 900	125
600 -1600	225

MATERIAL

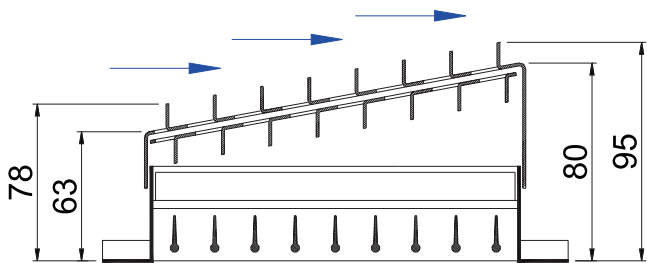
Rejillas construidas en acero galvanizado.

Todas las rejillas van provistas de una junta en la parte posterior del marco para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto.

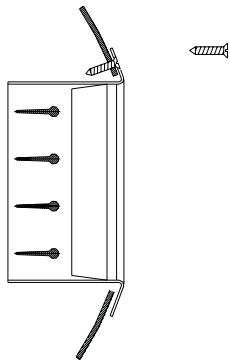
BMC + SD



CMC + SD



(T)



ACCESORIOS ACOPLABLES

SD Regulador-captador para el caudal de aire. Funcionamiento por deslizamiento de placas con ventanas superpuestas.

Construido en acero galvanizado. La sujeción a la rejilla se realiza mediante clips en "S".

SISTEMAS DE FIJACIÓN

(T) La fijación se realiza mediante tornillos.

ACABADOS

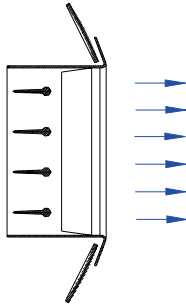
M9006 Lacado color gris metalizado similar al RAL 9006.

R9010 Lacado color blanco RAL 9010.

M9016 Lacado color blanco similar al RAL 9016.

RAL... Lacado otros colores RAL.

BMC SERIES



VELOCIDADES RECOMENDADAS.

Vmin m/s	Vmax m/s
2	4

Determinación del caudal de aire.
Midiendo V_f en diferentes puntos
de la rejilla hallamos V_{fmed} .

$$Q \text{ (l/s)} = V_{fmed} \text{ (m/s)} \cdot A_{free} \text{ (m}^2\text{)} \cdot 1000$$

$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = V_{fmed} \text{ (m/s)} \cdot A_{free} \text{ (m}^2\text{)} \cdot 3600$$

VALORES DE CORRECCIÓN PARA L_{wa1} .

A_{free} m ²	0,01	0,02	0,05
$L_{wa1}(kf)$	-9	-6	-3

Valores del diagrama referidos a
 $A_{free} = 0,1 \text{ m}^2$.

$$L_{wa} = L_{wa1} + K_f$$

FACTOR DE CORRECCIÓN PARA DIFFERENTES POSICIONES DE LAS LAMAS.

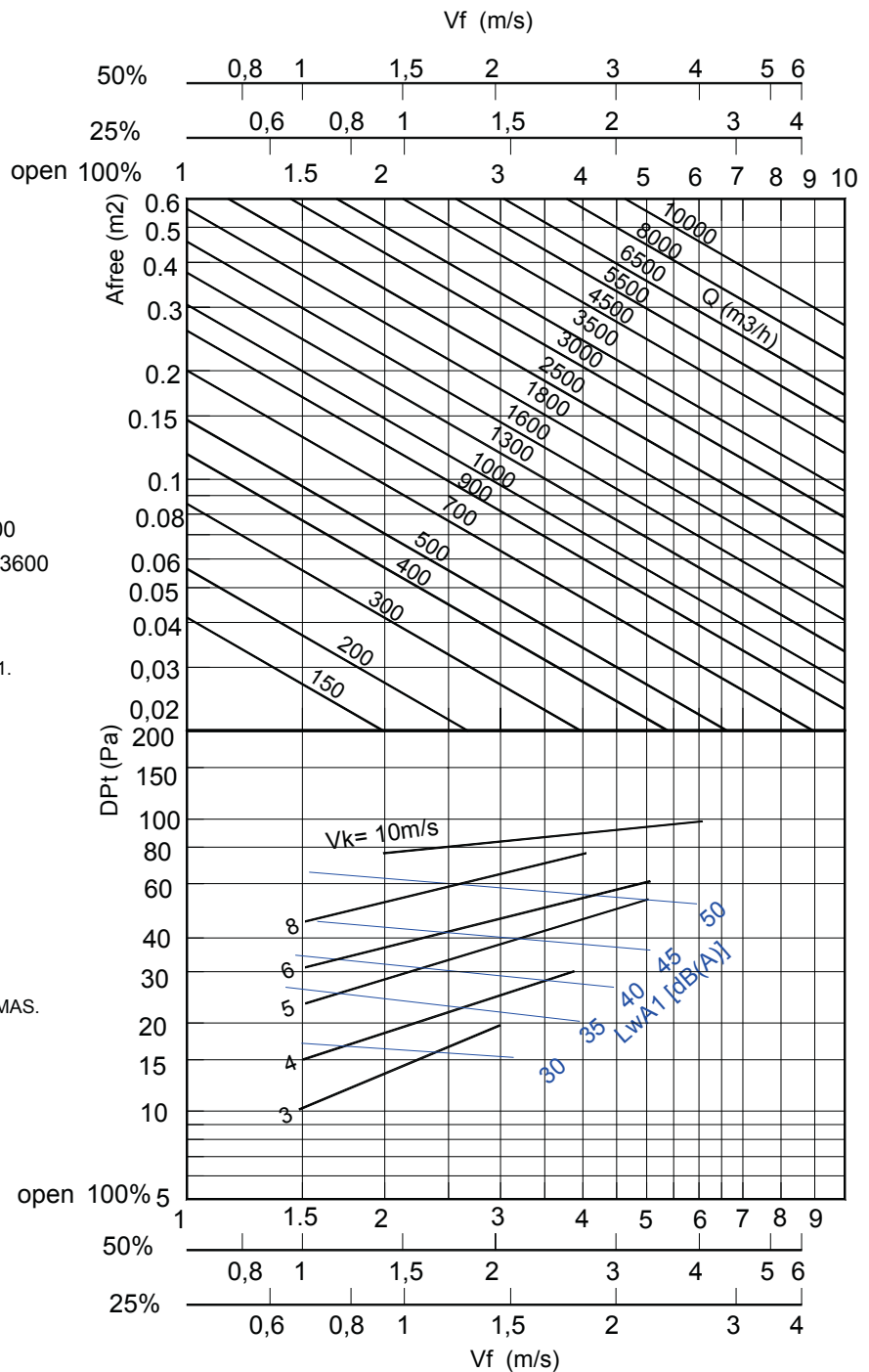
K_p	0°	22°	45°
	1	1,28	1,4

$$Dp't' = Dp't \times K_p$$

SECCIÓN LIBRE DE SALIDA DEL AIRE m².

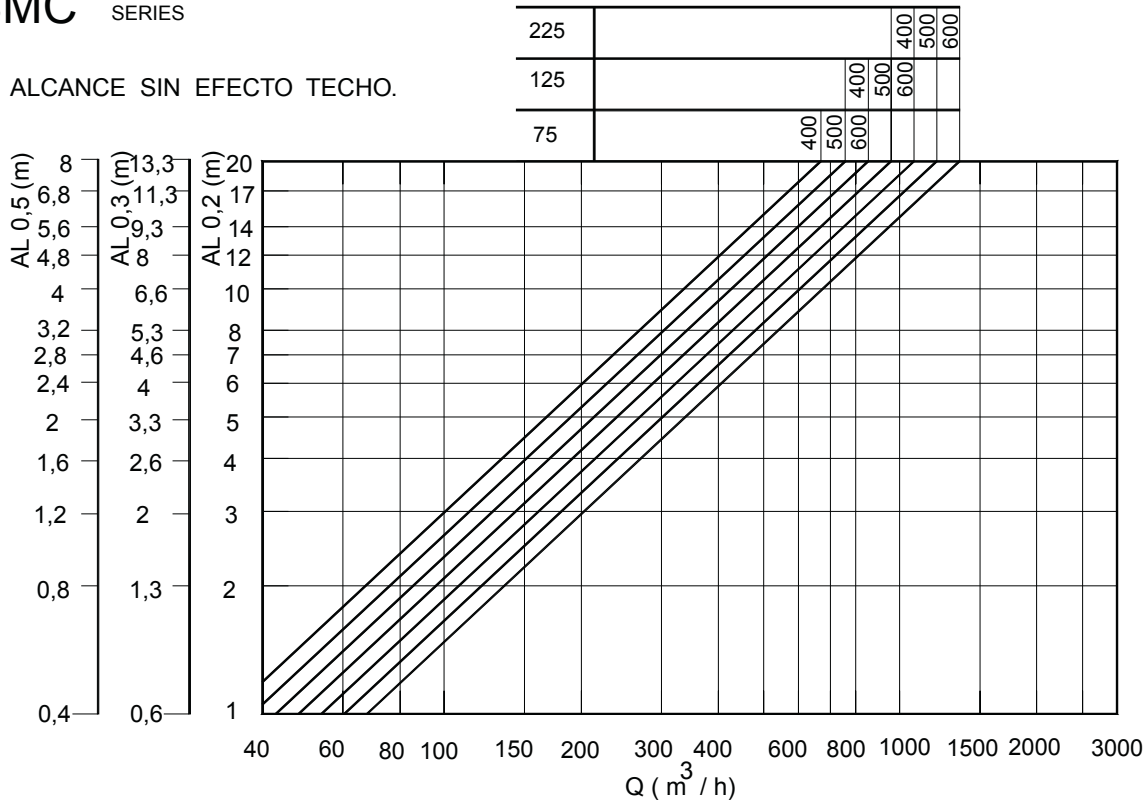
H \ L	400	500	600
75	0,016	0,020	0,025
125	0,031	0,039	0,047
225	0,060	0,076	0,087

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA.



BMC SERIES

ALCANCE SIN EFECTO TECHO.

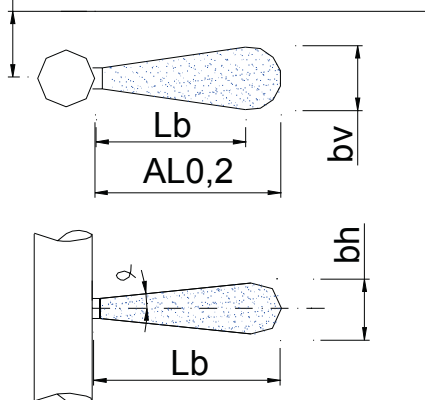


POSICIÓN LAMAS 0°
SIN EFECTO TECHO

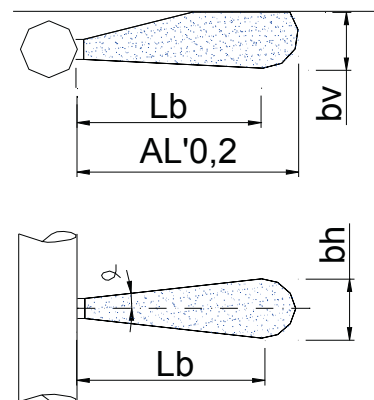
AL0,2

$$Lb = AL_{0,2} \times 0,53$$
$$bv = AL0,2 \times 0,12$$
$$bh = AL0,2 \times 0,4$$

008



POSICIÓN LAMAS 0°
CON EFECTO TECHO.

$$AL'_{0,2} = AL_{0,2} \times 1,33$$
$$Lb = AL_{0,2} \times 0,7$$
$$b_v = 10,2 \times 0,106$$
$$bh = A l 0,2 \times 0,53$$


FACTOR DE CORRECCIÓN PARA LA POSICIÓN DE LAS LAMAS.

$$Al_{0,2}(22^\circ) = Al_{0,2} \times 0,8$$
$$Lb(22^{\circ}) = AL0,2 \times 0,53$$
$$bv(22^\circ) = Al0,2 \times 0,096$$
$$bh(22^\circ) = A|0,2 \times 0,48$$
$$AL_{0,2}(45^\circ) = AL_{0,2} \times 0,5$$
$$Lb(45^\circ) = AL_{0,2} \times 0,33$$
$$bv(45^{\circ}) = 10,2 \times 0,06$$
$$bh(45^\circ) = A \cdot 0,2 \times 0,6$$

FACTOR DE CORRECCIÓN PARA LA POSICIÓN DE LAS LAMAS.

$$AL_{0,2}(22^\circ) = AL_{0,2} \times 1,064$$
$$Lb(22^{\circ}) = Al0,2 \times 0,7$$
$$bv(22^{\circ}) = 10,2 \times 0,08$$
$$bh(22^\circ) = 10,2 \times 0,64$$
$$Lb(45^\circ) = 10,2 \times 0,66$$
$$Lb(45^{\circ}) = A \cdot 0,2 \times 0,44$$
$$bv(45^\circ) = A l_{0,2} \times 0,054$$
$$bh(45^\circ) = A l 0,2 \times 0,798$$

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2.14.- CARACTERÍSTICAS DE REJILLAS DE RETORNO



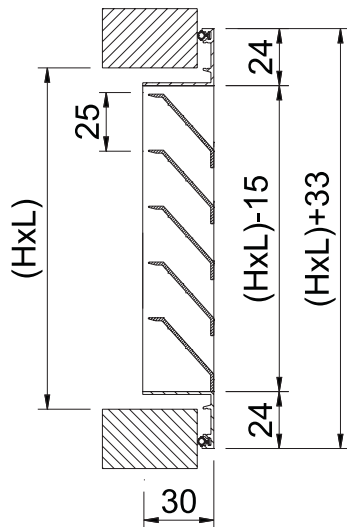
DMT-X REJILLAS PARA AIRE EXTERIOR - ALETA 25

MADEL®

Las rejillas de la serie **DMT-X** están diseñadas para la aspiración de aire exterior o expulsión de aire viciado. Sus lamas fijas de paso 25 mm, están diseñadas para impedir la penetración de la lluvia.

Su construcción es de gran robustez y resistente a las agresiones climáticas para su instalación en el exterior.

DMT-X



CLASIFICACIÓN

DMT-X Rejillas con aletas fijas a 45° para uso industrial o exterior, paralelas a la dimensión mayor.

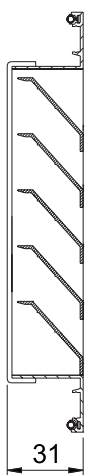
EMT-X Rejillas con aletas fijas a 45° para uso industrial o exterior, paralelas a la dimensión menor.

MATERIAL

DMT-X Rejillas de aluminio extruído.

Todas las rejillas van provistas de una junta en la parte posterior del marco para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto con paredes, techos, conductos, etc...

DMT-X



ACCESORIOS ACOPLABLES

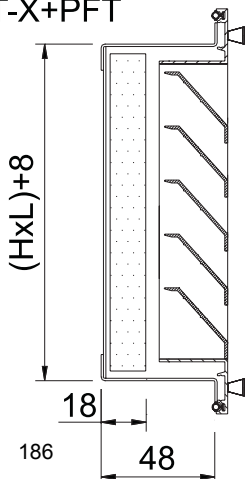
MLL Malla electrogalvanizada de 13x13 remachada a la rejilla.

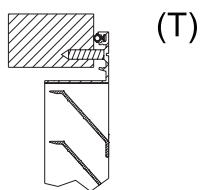
PFT Portafiltro construido en acero galvanizado.

Incorpora malla y filtro (K/8 eficacia EN 779 G3).

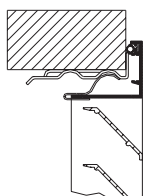
La sujeción a la rejilla se realiza mediante pomos roscados.

DMT-X+PFT

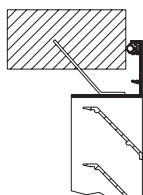




(T)

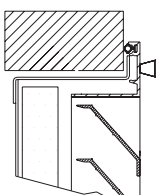


(S)



(P)

DMT-X+PFT



SISTEMAS DE FIJACIÓN

(S) La fijación se realiza mediante clips (suministro standard).

Precisa de marco de montaje **CM**.

En el montaje con marco metálico, las dimensiones H y L se incrementan 8 mm.

(T) La fijación se realiza mediante tornillos.

(P) Patillas para recibir en obra.

ACABADOS

AA Anodizado color plata mate.

RAL... Lacado otros colores RAL.

DMT-X SERIES

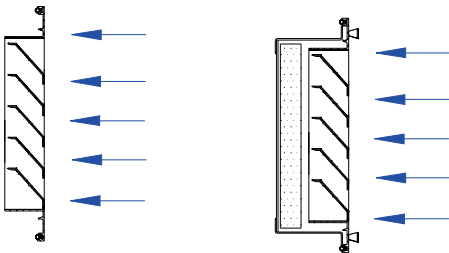
SECCIÓN LIBRE DE SALIDA DEL AIRE m2.

H \ L	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
100	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,009	0,01	0,012	0,014	0,016	0,019	0,021	0,023
150	0,006	0,009	0,011	0,013	0,016	0,018	0,021	0,023	0,028	0,033	0,037	0,042	0,047
200	0,01	0,013	0,017	0,02	0,024	0,027	0,031	0,035	0,042	0,049	0,056	0,063	0,07
250	0,013	0,018	0,022	0,027	0,032	0,037	0,041	0,046	0,056	0,065	0,075	0,085	0,094
300	0,016	0,022	0,028	0,034	0,04	0,046	0,052	0,058	0,07	0,082	0,094	0,106	0,12
350	0,019	0,026	0,034	0,041	0,048	0,055	0,062	0,069	0,084	0,1	0,11	0,127	0,14
400	0,023	0,031	0,039	0,048	0,056	0,064	0,073	0,081	0,1	0,11	0,13	0,15	0,16
450	0,026	0,035	0,045	0,054	0,064	0,074	0,083	0,098	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19
500	0,029	0,04	0,05	0,061	0,072	0,083	0,094	0,104	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21
600	0,037	0,051	0,064	0,078	0,092	0,106	0,12	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,27

DMT-X

DMT-X+PFT

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA.



VELOCIDADES RECOMENDADAS.

Vmin m/s	Vmax m/s
1,5	3

Determinación del caudal de aire.
Midiendo V_f en diferentes puntos
de la rejilla hallamos V_{fmed} .

$$Q \text{ (l/s)} = V_{fmed} \text{ (m/s)} \cdot A_{free} \text{ (m}^2\text{)} \cdot 1000$$

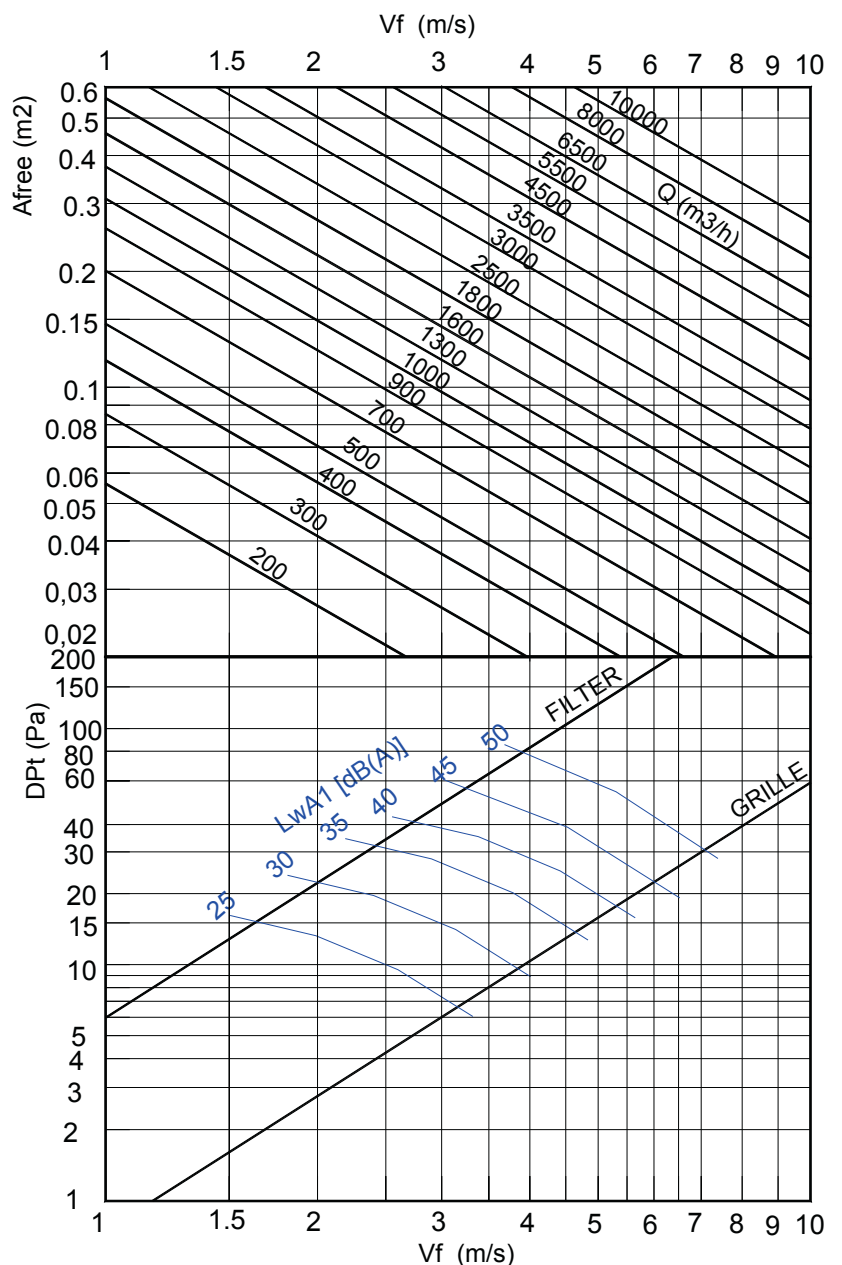
$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = V_{fmed} \text{ (m/s)} \cdot A_{free} \text{ (m}^2\text{)} \cdot 3600$$

VALORES DE CORRECCIÓN PARA L_{wa1} .

$A_{free} \text{ m}^2$	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4
$L_{wa1} \text{ (kf)}$	-9	-6	-3	-	+4	+7

Valores del diagrama referidos a
 $A_{free} = 0,1 \text{ m}^2$.

$$L_{wa} = L_{wa1} + K_f$$



Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
ANEXOS

2.15.- CARACTERÍSTICAS DEL RECUPERADOR ENTÁLPICO



Modelo		RCV 1	RCV 2	RCV 3	RCV 4
Código		190000820	190000821	190000822	190000823
Caudal de aire	m³/h	500	800	1900	3000
Temp. salida aire*	°C	7,7	8,5	7,9	8,1
Corriente nominal	A	1,64	2,76	9,96	12,6
Alimentación	V/Ph/Hz	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50
Absorción de potencia	W	180	310	373	550
Polos	Nº	2	2	4	4
Corriente nom. ventilador	A	0,82	1,38	4,98	6,3
Velocidad ventilador	Nº	1	1	1	1
Pot. térmica recuperada*	KW	2,2	3,7	8,4	13,4
Velocidad frontal aire	m/s	2,95	2,1	2,6	2,4
Dimensiones	mm	600/310/600	800/330/800	1000/500/1000	1250/600/1250
Peso	kg	25	39	85	98

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

2.16.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos\phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C
 $T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):
 XLPE, EPR = 90°C
 PVC = 70°C
 I = Intensidad prevista por el conductor (A).
 $I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.

En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

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

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

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

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

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

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

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

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

hall+emerg. sec 1

190 W

L1 laboratorio	876 W
L2 Laboratorio	745 W
ves.+emer. s2	120 W
L3 Laboartorio	746 W
Despacho jefe	350 W
laboratorio	2500 W
TRIFASICO LAB.	5500 W
LAV. VES. DESP.	2500 W
planta 1	8710 W
planta 2	10740 W
extractor 1	250 W
prensa 1	10000 W
prensa 2	10000 W
S.1a PTA	9326 W
TOTAL....	62553 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6353
- Potencia Instalada Fuerza (W): 56200
- Potencia Máxima Admisible (W): 69280

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 62553 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $10740 \times 1.25 + 55851.4 = 69276.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 69276.4 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 124.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 190 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.13

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 69276.4 / 49.17 \times 400 \times 35 = 5.54 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.38\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Cálculo de la Línea: sector 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1066 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1918.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1918.8/230 \times 0.8=10.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1918.8 / 51.14 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: hall+emerg. sec 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 190 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
190x1.8=342 W.

$$I=342/230 \times 1=1.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.29

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 342 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.39 \text{ V.} = 0.17 \%$$

$$e(\text{total})=1.56\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L1 laboratorio

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 876 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $876 \times 1.8 = 1576.8 \text{ W}$.

$$I = 1576.8 / 230 \times 1 = 6.86 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.93

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 1576.8 / 51.16 \times 230 \times 4 = 2.68 \text{ V} = 1.17 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.56\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: sector 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 865 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1557 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1557 / 230 \times 0.8 = 8.46 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.34

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1557 / 51.27 \times 230 \times 6 = 0.01 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.39\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: L2 Laboratorio

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 745 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $745 \times 1.8 = 1341 \text{ W.}$

$$I = 1341 / 230 \times 1 = 5.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.31

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 1341 / 51.09 \times 230 \times 2.5 = 3.65 \text{ V.} = 1.59 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.98\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ves.+emer. s2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $120 \times 1.8 = 216 \text{ W.}$

$$I = 216 / 230 \times 1 = 0.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.12

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 216 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.85 \text{ V.} = 0.37 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.76\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: il planta baja

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1096 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1972.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1972.8/230 \times 0.8=10.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.16

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1972.8 / 51.12 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: L3 Laboartorio

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 746 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
746x1.8=1342.8 W.

$$I=1342.8/230 \times 1=5.84 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.4

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 1342.8 / 51.26 \times 230 \times 4 = 2.56 \text{ V.} = 1.11 \%$$

$$e(\text{total})=2.51\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Despacho jefe

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 350 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $350 \times 1.8 = 630 \text{ W}$.

$$I = 630 / 230 \times 1 = 2.74 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 630 / 51.33 \times 230 \times 1.5 = 2.49 \text{ V} = 1.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.47\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: fuerza P. Baja

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 10500 W.
- Potencia de cálculo:
 $7875 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.75)}$

$$I = 7875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 14.21 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.67

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 7875 / 50.66 \times 400 \times 6 = 0.02 \text{ V} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.39\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: laboratorio

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=7.94 \text{ V.}=3.45 \%$$

$$e(\text{total})=4.84\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TRIFASICO LAB.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: 5500 W.

$$I=5500/1,732 \times 400 \times 0.8=9.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.63

$$e(\text{parcial})=15 \times 5500 / 49.95 \times 400 \times 2.5=1.65 \text{ V.}=0.41 \%$$

$$e(\text{total})=1.8\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAV. VES. DESP.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=7.94 \text{ V.}=3.45 \%$$

$$e(\text{total})=4.84\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: planta 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 7 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 8710 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$8710 \times 1.25=10887.5 \text{ W.}$$

$$I=10887.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=19.64 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 60.1

$$e(\text{parcial})=7 \times 10887.5 / 48.01 \times 400 \times 4 \times 1=0.99 \text{ V.}=0.25 \%$$

$$e(\text{total})=1.63\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: planta 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 7.5 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 10740 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $10740 \times 1.25 = 13425 \text{ W.}$

$I = 13425 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 24.22 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.19

$e(\text{parcial}) = 7.5 \times 13425 / 48.49 \times 400 \times 6 \times 1 = 0.87 \text{ V.} = 0.22 \%$

$e(\text{total}) = 1.6\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: extractor 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W.}$

$I = 312.5 / 230 \times 0.8 \times 0.85 = 2 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 312.5 / 51.47 \times 230 \times 2.5 \times 0.85 = 0.87 \text{ V.} = 0.38 \%$

$e(\text{total}) = 1.76\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: prensa 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.5 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$

$$I = 12500 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 22.55 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.9

$$e(\text{parcial}) = 3.5 \times 12500 / (48.87 \times 400 \times 6 \times 1) = 0.37 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.48\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: prensa 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$

$$I = 12500 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 22.55 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.9

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 12500 / (48.87 \times 400 \times 6 \times 1) = 0.32 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.46\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: S.1a PTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 9326 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
10942.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=10942.8/1,732 \times 400 \times 0.8=19.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.42

$$e(\text{parcial})=10 \times 10942.8 / 49.46 \times 400 \times 6 = 0.92 \text{ V.} = 0.23 \%$$

$$e(\text{total})=1.61\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

SUBCUADRO

S.1a PTA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

EMERGENCIA L4	50 W
LAVABOS	150 W
DESPACHO 3	175 W
DESPACHO 1	172 W
DESPACHO 2	170 W
ARCHIVO	450 W
SALA JUNTAS	130 W
PASILLO 1	360 W
EMERGENCIA L 5	30 W
PASILLO	795 W
EMERGENCIA L 6	50 W

SALA POLIVALENTE	774 W
EMERGENCIA L7	20 W
S. Juntas	750 W
Despachos 1,2,3	2000 W
lavabos	750 W
S. Polivalente	2500 W
TOTAL....	9326 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3326
- Potencia Instalada Fuerza (W): 6000

Cálculo de la Línea: lina il. 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 4.5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 717 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
936.48 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

$$I=936.48/230 \times 0.8=5.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.49

$$e(\text{parcial})=2 \times 4.5 \times 936.48 / 51.43 \times 230 \times 6 = 0.12 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total})=1.67\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIA L4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
50x1.8=90 W.

$$I=90/230 \times 1=0.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.02
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 55 \times 90 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.56 \text{ V.} = 0.24 \%$
 $e(\text{total}) = 1.91\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAVABOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
150 W.

$I = 150 / 230 \times 1 = 0.65 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.06
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 150 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.59 \text{ V.} = 0.26 \%$
 $e(\text{total}) = 1.92\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: DESPACHO 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 175 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $175 \times 1.8 = 315 \text{ W.}$

$I = 315 / 230 \times 1 = 1.37 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.25
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 315 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 1.24 \text{ V.} = 0.54 \%$
 $e(\text{total}) = 2.21\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: DESPACHO 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 172 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $172 \times 1.8 = 309.6 \text{ W.}$

$I = 309.6 / 230 \times 1 = 1.35 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.24
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 309.6 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.35 \text{ V.} = 0.15 \%$
 $e(\text{total}) = 1.82\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: DESPACHO 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $170 \times 1.8 = 306 \text{ W.}$

$I = 306 / 230 \times 1 = 1.33 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.24
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 306 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.52 \text{ V.} = 0.22 \%$
 $e(\text{total}) = 1.89\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: linea il. 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 4.5 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 970 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1458 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 1458 / 230 \times 0.8 = 7.92 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.18
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 4.5 \times 1458 / 51.3 \times 230 \times 6 = 0.19 \text{ V.} = 0.08 \%$
 $e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ARCHIVO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $450 \times 1.8 = 810 \text{ W.}$

$I = 810 / 230 \times 1 = 3.52 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.84

$e(\text{parcial}) = 2 \times 45 \times 810 / 51.36 \times 230 \times 2.5 = 2.47 \text{ V.} = 1.07 \%$

$e(\text{total}) = 2.77\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: SALA JUNTAS

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 130 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$130 \times 1.8 = 234 \text{ W.}$

$I = 234 / 230 \times 1 = 1.02 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.14

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 234 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.4 \text{ V.} = 0.17 \%$

$e(\text{total}) = 1.87\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: PASILLO 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 360 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

360 W.

$I = 360 / 230 \times 1 = 1.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.33

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.01 \text{ V} = 0.44 \%$

$e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIA L 5

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 30 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $30 \times 1.8 = 54 \text{ W}.$

$I = 54 / 230 \times 1 = 0.23 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 54 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.21 \text{ V} = 0.09 \%$

$e(\text{total}) = 1.79\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: linea il. 6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 4.5 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 845 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $885 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 885 / 230 \times 0.8 = 4.81 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$e(\text{parcial}) = 2 \times 4.5 \times 885 / 51.44 \times 230 \times 6 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$

$e(\text{total}) = 1.66\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: PASILLO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 795 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
795 W.

$I = 795 / 230 \times 1 = 3.46 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$e(\text{parcial}) = 2 \times 45 \times 795 / 51.36 \times 230 \times 2.5 = 2.42 \text{ V.} = 1.05 \%$

$e(\text{total}) = 2.72\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIA L 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $50 \times 1.8 = 90 \text{ W.}$

$I = 90 / 230 \times 1 = 0.39 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 45 \times 90 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.46 \text{ V.} = 0.2 \%$

$e(\text{total}) = 1.86\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: linea il. 7

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 4.5 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 794 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1429.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 1429.2 / 230 \times 0.8 = 7.77 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.13

$e(\text{parcial}) = 2 \times 4.5 \times 1429.2 / 51.31 \times 230 \times 6 = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$

$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: SALA POLIVALENTE

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 774 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$774 \times 1.8 = 1393.2 \text{ W.}$

$I = 1393.2 / 230 \times 1 = 6.06 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.51

$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1393.2 / 51.24 \times 230 \times 4 = 2.07 \text{ V.} = 0.9 \%$

$e(\text{total}) = 2.59\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIA L7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $20 \times 1.8 = 36 \text{ W.}$

$I = 36 / 230 \times 1 = 0.16 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 36 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.12 \text{ V.} = 0.05 \%$

$e(\text{total}) = 1.75\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: fuerza P Segunda

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 4.5 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
 $4500 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.75)}$

$I = 4500 / 230 \times 0.8 = 24.46 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.21
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 4.5 \times 4500 / 49.5 \times 230 \times 6 = 0.59 \text{ V} = 0.26 \%$
 $e(\text{total}) = 1.87\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: S. Juntas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: 750 W.

$I = 750 / 230 \times 0.8 = 4.08 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.13
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 750 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 1.27 \text{ V} = 0.55 \%$
 $e(\text{total}) = 2.42\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Despachos 1,2,3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04
 $e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 6.95 \text{ V.} = 3.02 \%$
 $e(\text{total})=4.89\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: lavabos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: 750 W.

$I=750/230 \times 0.8=4.08 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.13
 $e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 750 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 1.27 \text{ V.} = 0.55 \%$
 $e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: S. Polivalente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.56
 $e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 4.41 \text{ V.} = 1.92 \%$

e(total)=3.79% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	69276.4	55	4x35+TTx16Cu	124.99	190	1.38	1.38	
Sector 1	1918.8	0.3	2x6Cu	10.43	40	0.01	1.39	
Hall emergencias sector 1	342	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.49	15	0.17	1.56	16
Línea 1 laboratorio	1576.8	40	2x4+TTx4Cu	6.86	27	1.17	2.56	20
Sector 2	1557	0.3	2x6Cu	8.46	40	0.01	1.39	
Línea 2 Laboratorio	1341	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.83	21	1.59	2.98	20
Vestuarios y emergencias 2	216	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94	15	0.37	1.76	16
Iluminación planta baja	1972.8	0.3	2x6Cu	10.72	40	0.01	1.39	
Línea 3 Laboratorio	1342.8	45	2x4+TTx4Cu	5.84	27	1.11	2.51	20
Despacho jefe	630	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.74	15	1.08	2.47	16
Fuerza planta baja	7875	0.3	4x6Cu	14.21	36	0	1.39	
Laboratorio	2500	45	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	3.45	4.84	20
Trifásico laboratorio	5500	15	4x2.5+TTx2.5Cu	9.92	18.5	0.41	1.8	20
Lavabo, vestuario y despacho	2500	45	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	3.45	4.84	20
Planta 1	10887.5	7	4x4+TTx4Cu	19.64	24	0.25	1.63	25
Planta 2	13425	7.5	4x6+TTx6Cu	24.22	32	0.22	1.6	25
Extractor 1	312.5	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2	21	0.38	1.76	20
Prensa 1	12500	3.5	4x6+TTx6Cu	22.55	32	0.09	1.48	25
Prensa 2	12500	3	4x6+TTx6Cu	22.55	32	0.08	1.46	25
S.1a PTA	10942.8	10	4x6+TTx6Cu	19.74	32	0.23	1.61	25

Subcuadro S.1a PTA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.e
línea iluminación 4	936.48	4.5	2x6Cu	5.09	40	0.05	1.67	
Emergencias L4	90	55	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.24	1.91	16
Lavabos	150	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.65	15	0.26	1.92	16
Despacho 3	315	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.37	15	0.54	2.21	16
Despacho 1	309.6	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.35	15	0.15	1.82	16
Despacho 2	306	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.33	15	0.22	1.89	16
línea iluminación. 5	1458	4.5	2x6Cu	7.92	40	0.08	1.69	
Archivo	810	45	2x2.5+TTx2.5Cu	3.52	21	1.07	2.77	20
Sala juntas	234	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	15	0.17	1.87	16
Pasillo 1	360	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	0.44	2.14	16
Emergencias L 5	54	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.23	15	0.09	1.79	16
línea iluminación. 6	885	4.5	2x6Cu	4.81	40	0.05	1.66	
Pasillo 2	795	45	2x2.5+TTx2.5Cu	3.46	21	1.05	2.72	20
Emergencias L 6	90	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.2	1.86	16
línea iluminación. 7	1429.2	4.5	2x6Cu	7.77	40	0.08	1.69	
Sala polivalente	1393.2	35	2x4+TTx4Cu	6.06	27	0.9	2.59	20
Emergencias L7	36	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.05	1.75	16
Fuerza P Segunda	4500	4.5	2x6Cu	24.46	40	0.26	1.87	
Sala Juntas	750	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	21	0.55	2.42	20
Despachos 1,2,3	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.89	20
Lavabos	750	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	21	0.55	2.42	20
Sala Polivalente	2500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.92	3.79	20

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	2 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	
Ud. Placa enterrada de Cu espesor	2 mm	2 m. de lado ó
de Hierro galvan. esp.	2.5 mm	2 placas
		cuadr 1m. de lado

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 10.34 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

**2.17.- CÁLCULOS DEL FLUJO LUMÍNICO A INSTALAR EN CADA LOCAL
Y CARACTERÍSTICAS DE LUMINARIAS A INSTALAR**

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

ÍNDICE

1.- PLANTA BAJA

- 1.1- LABORATORIO
- 1.2- VESTUARIOS
- 1.3- DESPACHO JEFE LABORATORIO
- 1.4- LAVABOS

2.- PLANTA PRIMERA

- 2.1.- SALA DE JUNTAS
- 2.2- DESPACHOS
- 2.3- ARCHIVO
- 2.4- SALA POLIVALENTE
- 2.5- PASILLO

3.- LUMINARIAS DE EMERGENCIAS A INSTALAR

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

PLANTA BAJA

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Laboratorio

Índice	1
Lista de piezas de las luminarias	2
DIAL 3 BS 900-Leuchte	
Hoja de datos de luminarias	3
BS 900-Leuchte	
LKV (Polar)	4
CDL (Lineal)	5
Tabla UGR	6
Diagrama de densidad lumínica	7
Diagrama Söller	8
Tabla de intensidades lumínicas	9
Tabla de densidades lumínicas	10
Hoja de datos LVK	11
Hoja de datos Deslumbramiento	12
Hoja de datos Soellner/Cono	13
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	14

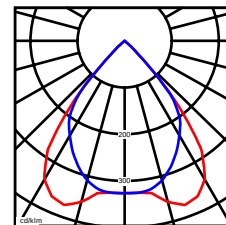
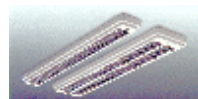
Local 1

Resumen	15
Lista de piezas de las luminarias	16
Planta	17
Luminarias (ubicación)	18
Luminarias (lista de coordenadas)	19
Muebles (ubicación)	21
Muebles (lista de coordenadas)	23
Superficie de cálculo (lista de coordenadas)	30
Lugares de trabajo (lista de coordenadas)	31
Resultados luminotécnicos	32
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	33
Puntos de cálculo (sumario de resultados)	34
Observador UGR (sumario de resultados)	36
Rendering (procesado) en 3D	37
Rendering (procesado) de colores falsos	38

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

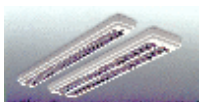
Laboratorio / Lista de piezas de las luminarias

52 Pieza DIAL 3 BS 900-Leuchte
N° de artículo: 3
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 43 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52
Armamento: 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).

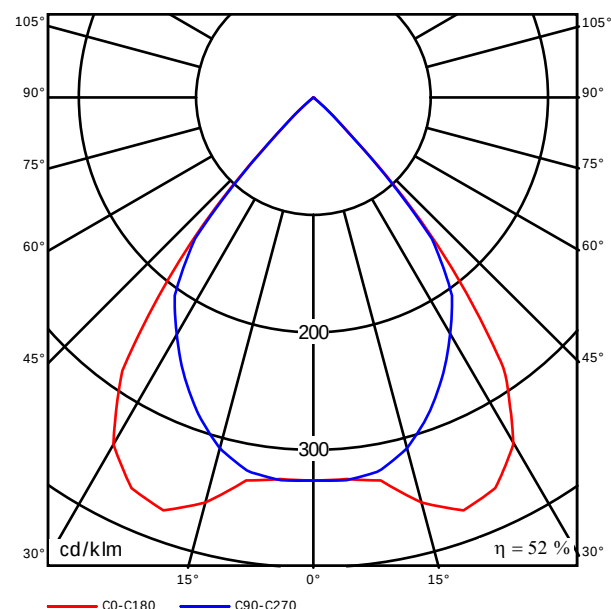


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52

BS 900-Leuchte · mit BAP-Spiegelraster · direktstrahlend · hochglanz
eloxiert · Lampe L36W/21

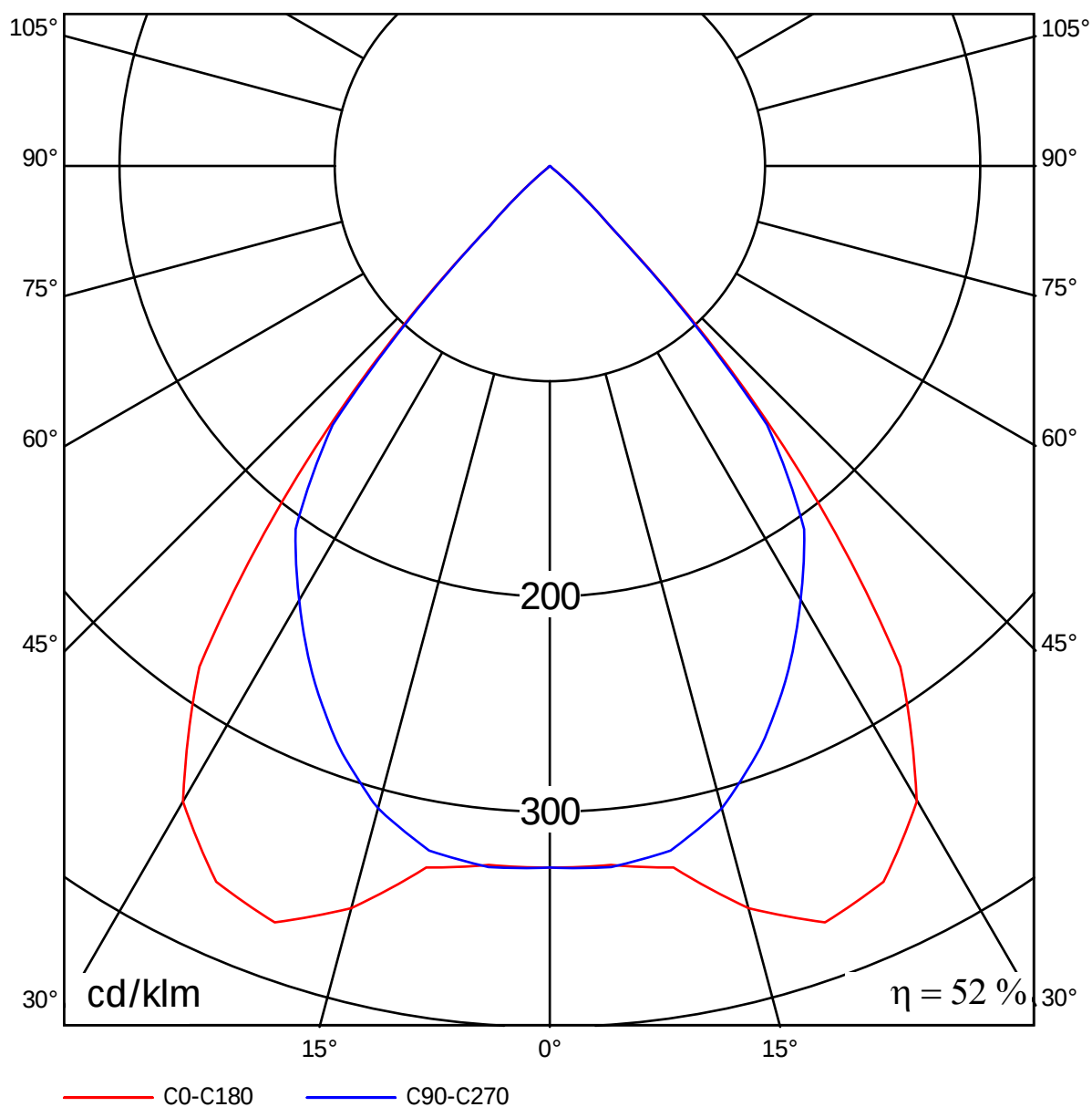
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
pTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
pParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
pSuelo	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	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1	
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9	
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
Valoración de la posición del espectador por posiciones. Fuente luminarias												
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4					
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0					
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0					
Estándar-Tabla	BK00					BK00						
Corrección-corrección	-8.9					-8.9						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a							3200lm Flujo luminoso total					

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / LKV (Polar)

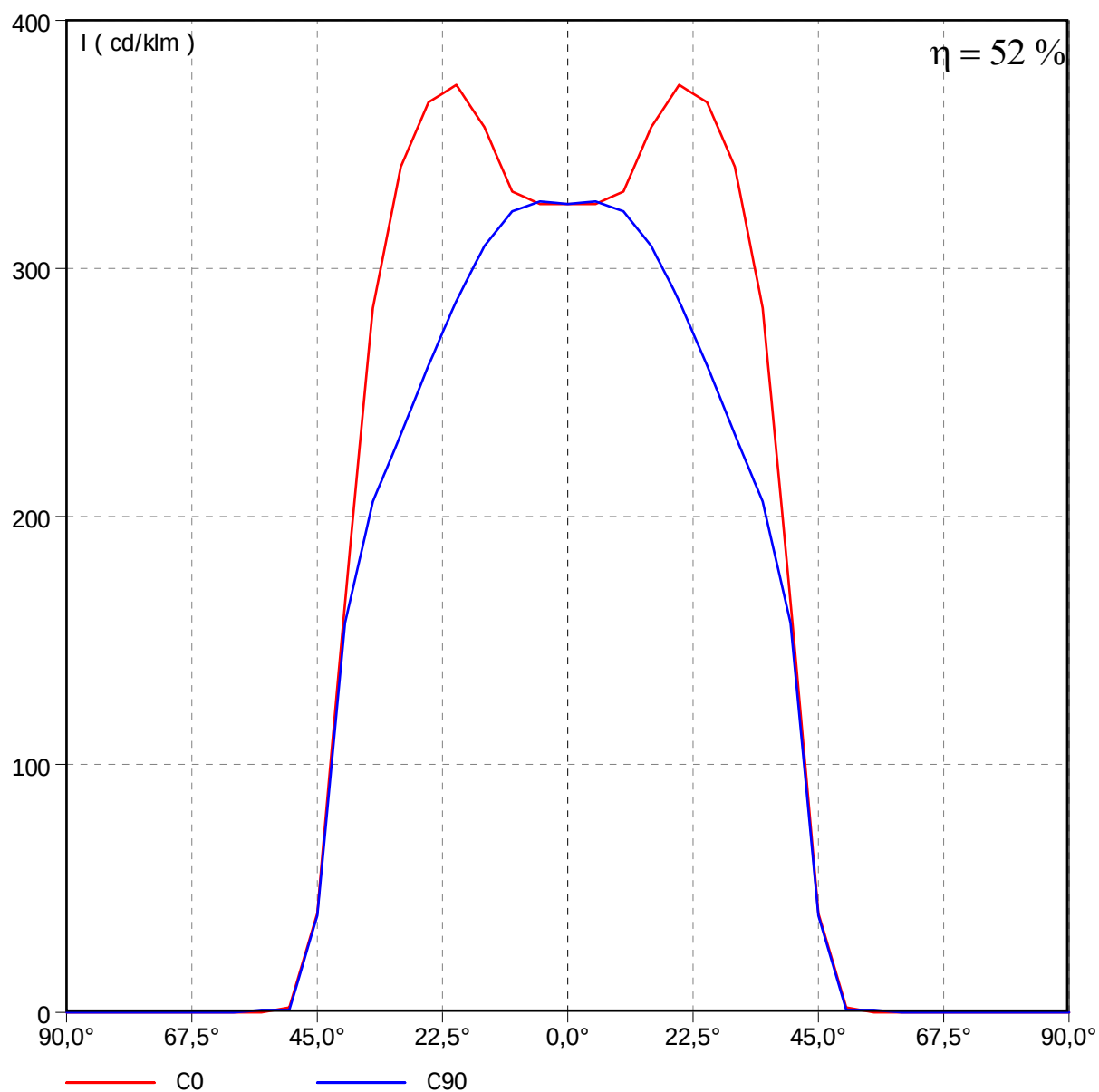
Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / CDL (Lineal)

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla UGR

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

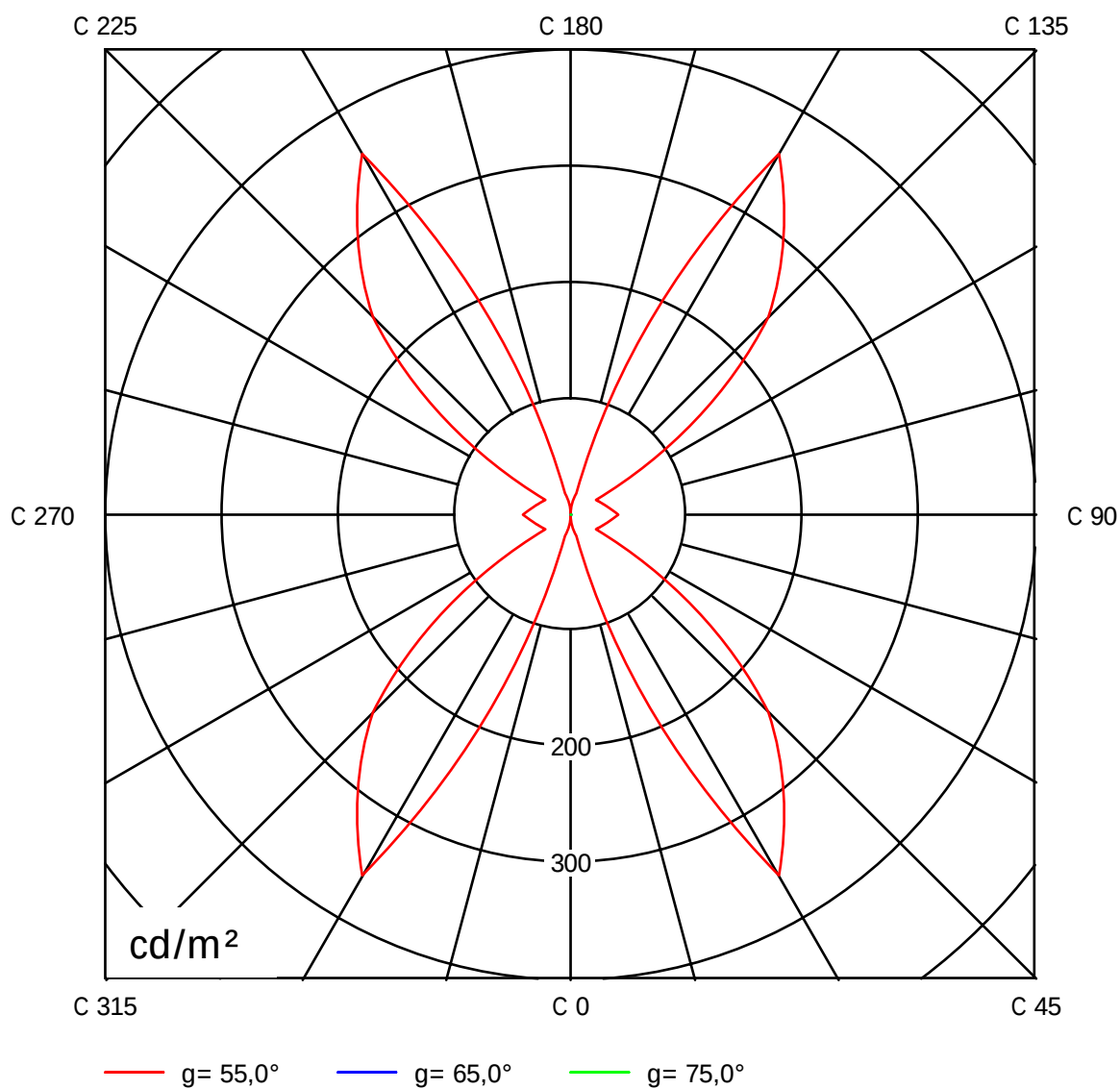
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρTecho		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρParedes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρSuelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.7
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4				
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0				
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0				
Estándar- Tabla		BK00					BK00				
Corrección- corrección		-8.9					-8.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 350lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W

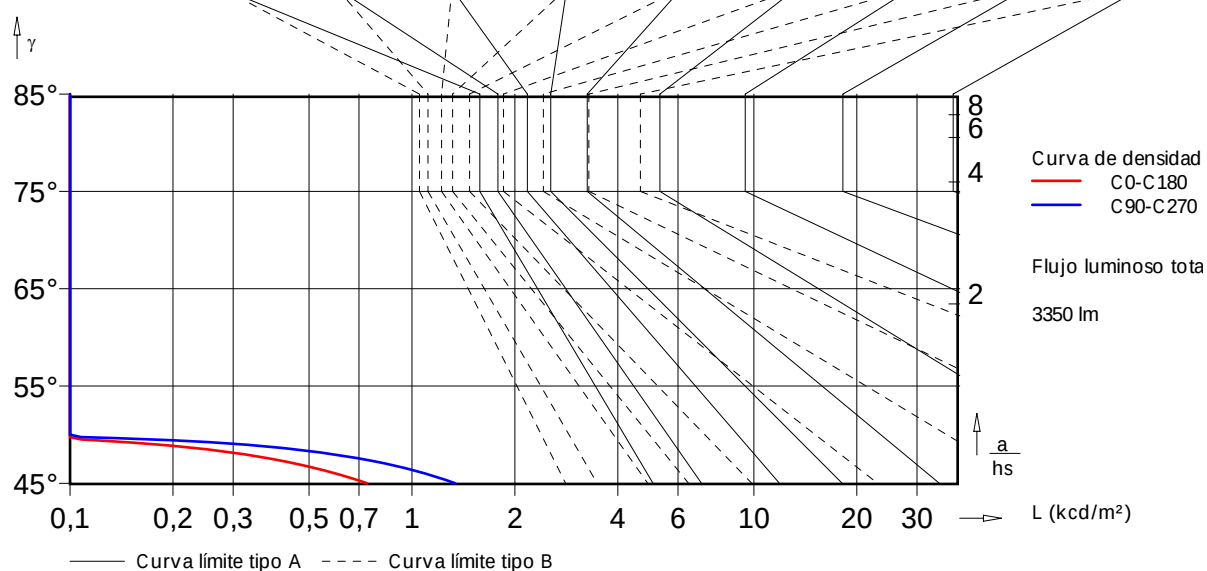


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Diagrama Söllner

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W

Clase de calidad		Valoración de deslumbramiento para intensidad lumínica nominal in lx								
A	A	1000	750	500	--	≤ 300				
1	B	2000	1500	1000	750	500	≤ 300			
2	D					2000	1000	500	≤ 300	
3	E						2000	1000	500	≤ 300



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	326	326	326	326	326	326	326
5.0°	326	327	331	331	328	327	327
10.0°	331	330	327	323	326	324	323
15.0°	357	356	352	333	339	314	309
20.0°	374	373	362	342	306	292	287
25.0°	367	369	364	337	299	267	261
30.0°	341	342	336	321	284	242	233
35.0°	284	289	287	279	261	219	206
40.0°	166	192	219	224	219	178	157
45.0°	40	58	125	158	137	61	39
50.0°	2.00	7.00	54	84	18	3.00	1.00
55.0°	0.00	1.00	18	11	1.00	1.00	1.00
60.0°	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	8532	8532	8532	8532	8532	8532	8532
5.0°	7876	7909	8058	8152	8209	8347	8533
10.0°	7478	7471	7494	7567	7875	8131	8467
15.0°	7629	7630	7676	7492	7973	7808	8201
20.0°	7637	7645	7584	7456	7063	7250	7772
25.0°	7228	7299	7392	7179	6827	6670	7272
30.0°	6533	6586	6669	6736	6464	6130	6738
35.0°	5337	5462	5613	5812	5967	5670	6240
40.0°	3084	3589	4253	4667	5068	4749	5034
45.0°	740	1081	2429	3318	3235	1692	1339
50.0°	37	131	1058	1792	437	87	37
55.0°	0.00	19	358	240	25	31	41
60.0°	0.00	0.00	61	0.00	0.00	0.00	0.00
65.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

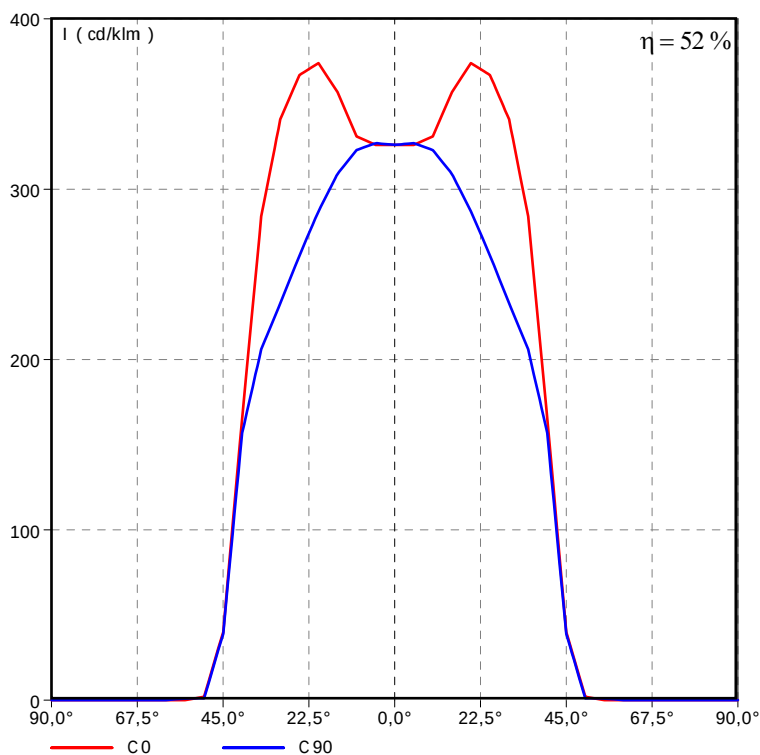
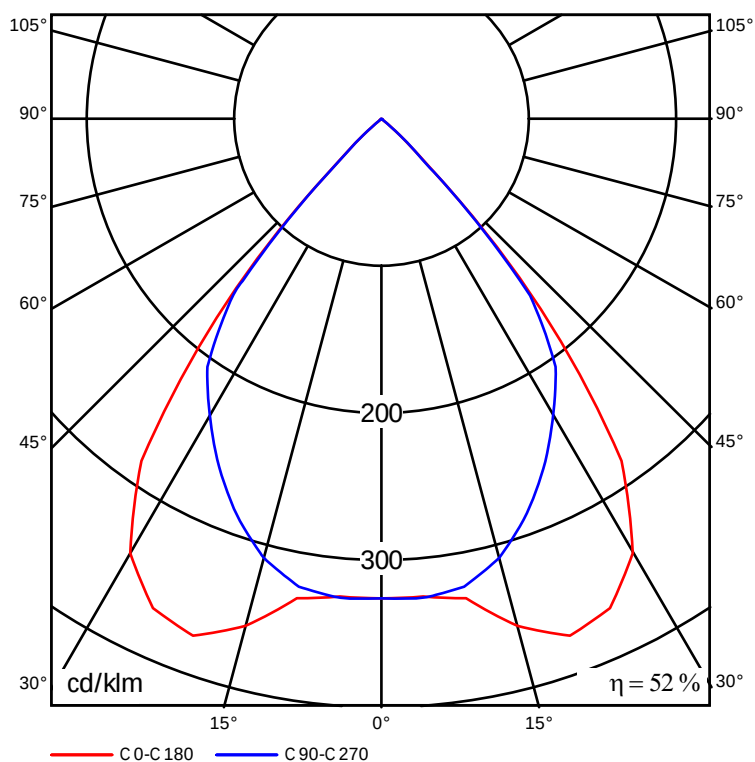
Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos LVK

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

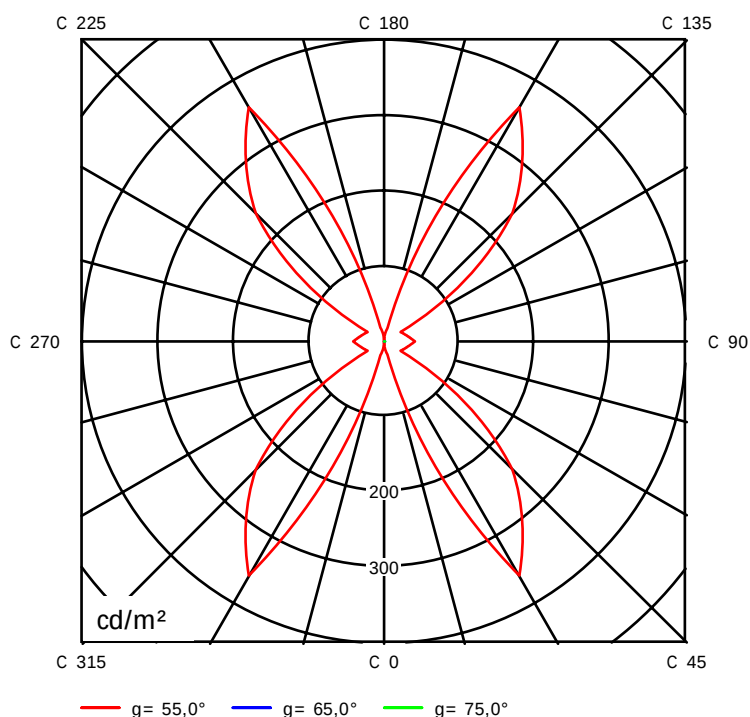
DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos Deslumbramiento

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρTecho		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρParedes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρSuelo		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	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1	
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9	
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.7	
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4					
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0					
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0					
Estándar- Tabla Corrección- corrección		BK00					BK00					
		-8.9					-8.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 350lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

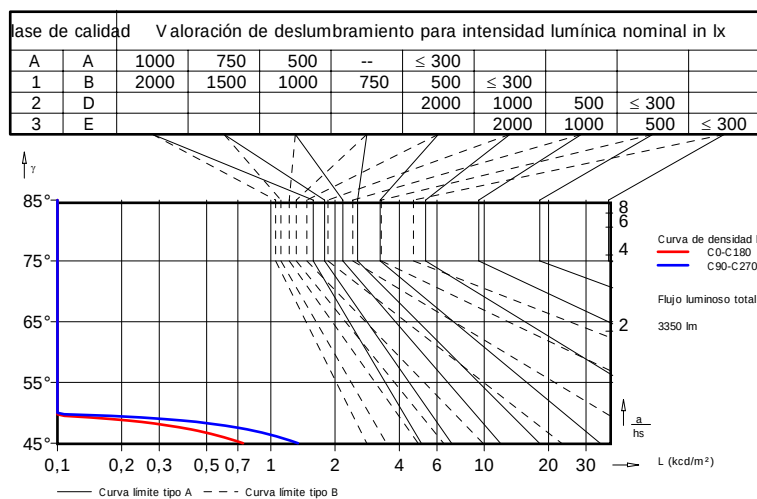


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos Soellner/Cono

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W



Esta luminaria no es de rotación simétrica. Por lo tanto no puede elaborarse un diagrama cónico.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Índice de reproducción de color:	80
Flujo luminoso:	3350 lm
Factor de corrección:	0.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	0 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	52.20
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	100.00
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	0.0	0.0	10.1
Gamma 0° - 180°	1252.9	1095.5	1252.9

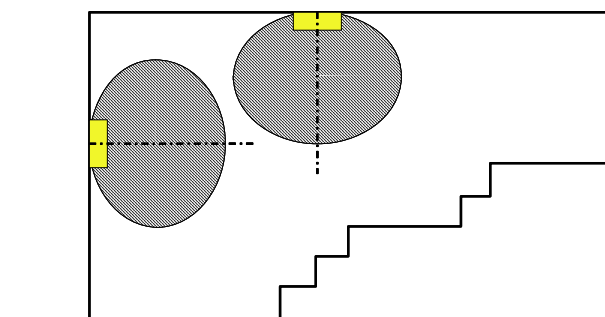
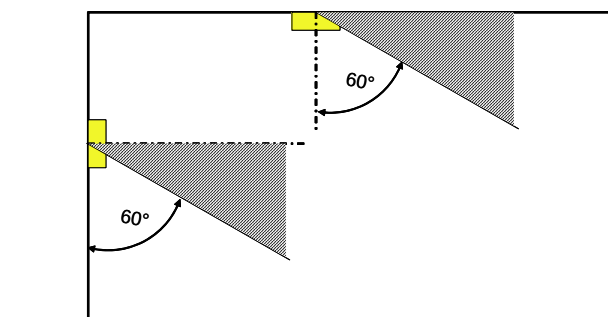


Tabla de distancias para caminos de escape planos

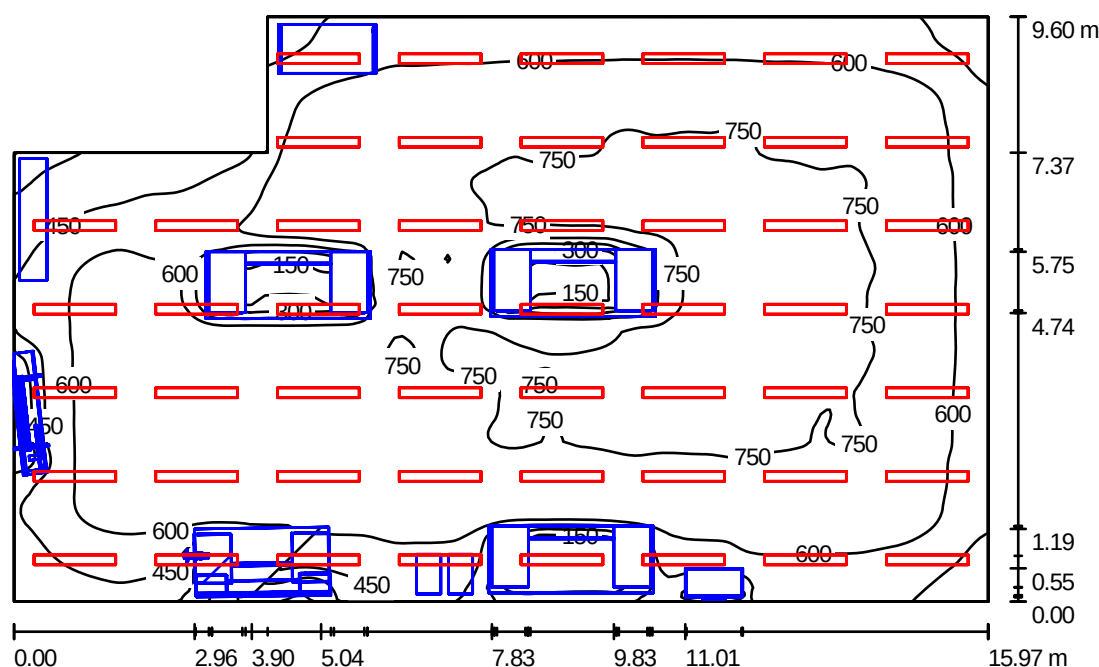
Altura de montaje [m]					
2.00	2.22	4.34	4.60	4.79	2.47
2.50	2.78	5.41	5.60	5.73	2.88
3.00	3.33	6.49	6.63	6.73	3.45
3.50	3.89	7.57	7.59	7.60	3.89
4.00	4.29	8.64	8.63	8.63	4.29

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:124

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	629	58	784	0.09
Suelo	68	552	35	765	0.06
Techo	78	297	152	382	0.51
Paredes (6)	50	301	68	512	/

Plano útil:

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

Luminarias-Lista de piezas

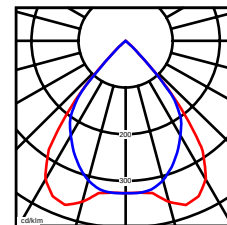
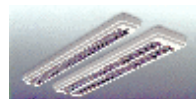
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	52	DIAL 3 BS 900-Leuchte (1.000)	3350	43
total:			174200	2236

Valor de eficiencia energética: $15.52 \text{ W/m}^2 = 2.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 144.04 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

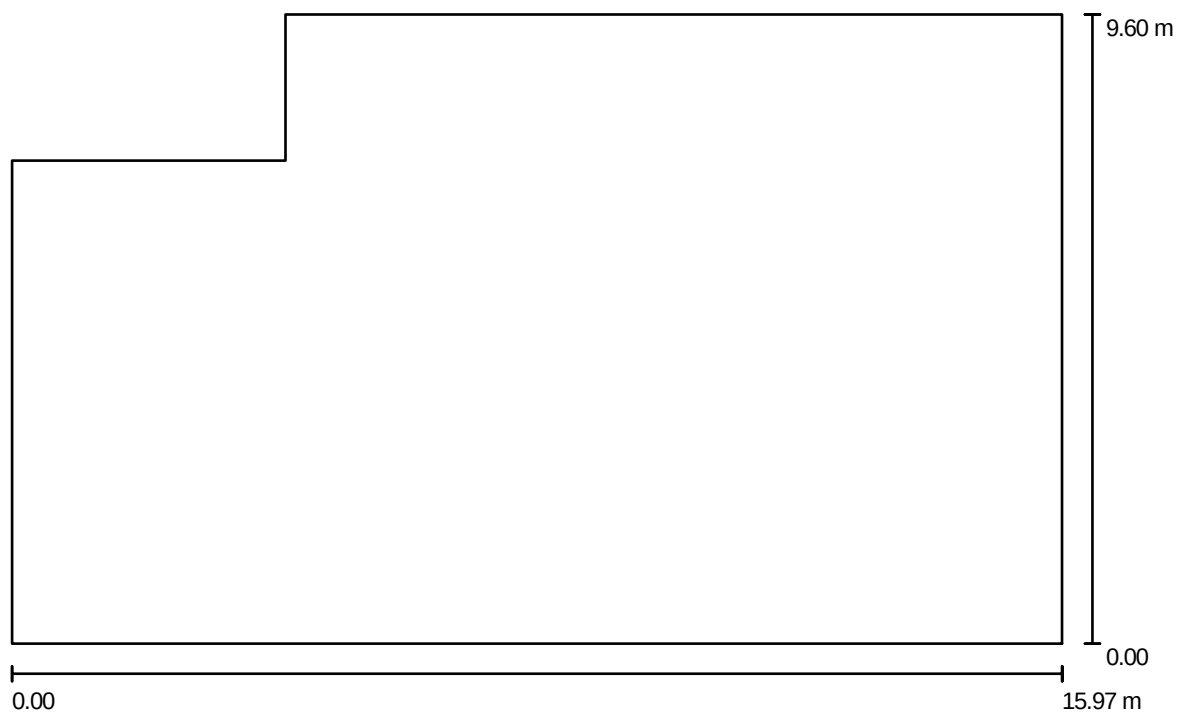
Local 1 / Lista de piezas de las luminarias

52 Pieza DIAL 3 BS 900-Leuchte
N° de artículo: 3
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 43 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52
Armamento: 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

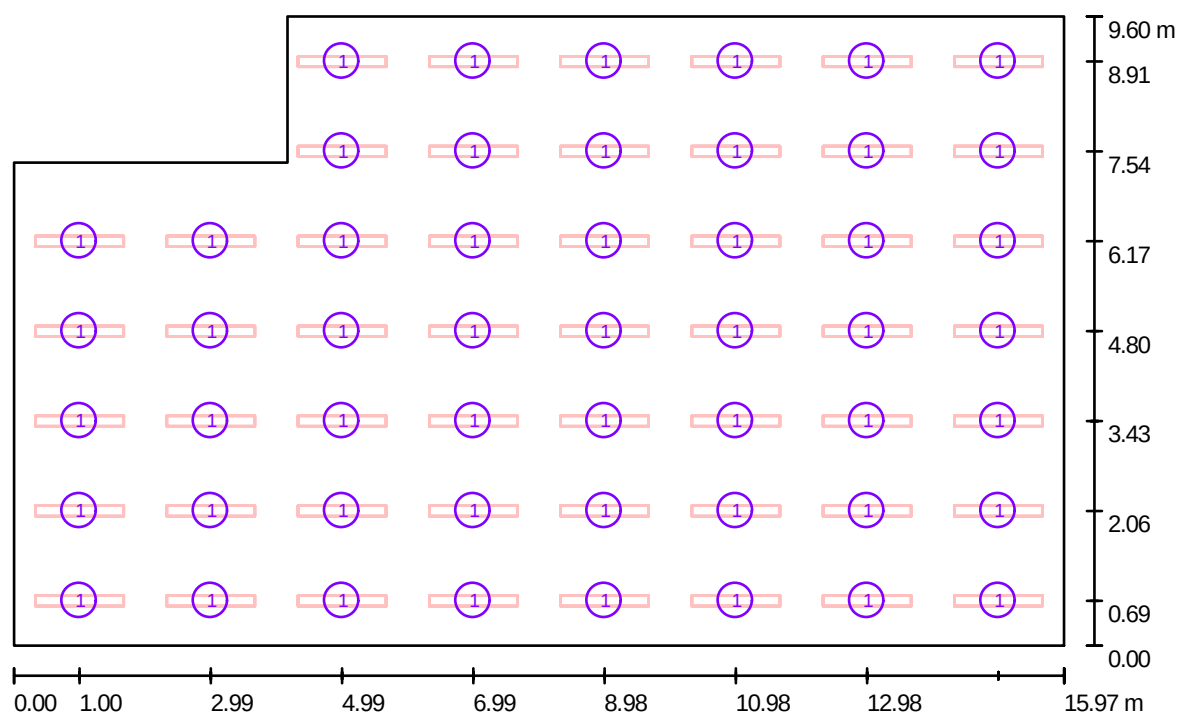
Local 1 / Planta



Escala 1 : 115

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 115

Luminarias-Lista de piezas

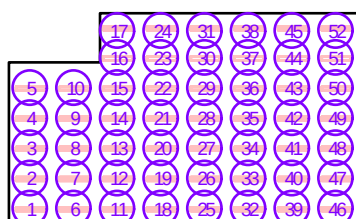
Nº	Pieza	Designación
1	52	DIAL 3 BS 900-Leuchte

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

DIAL 3 BS 900-Leuchte

3350 lm, 43 W, 1 x 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.998	0.686	3.000	0.0	0.0	90.0
2	0.998	2.057	3.000	0.0	0.0	90.0
3	0.998	3.429	3.000	0.0	0.0	90.0
4	0.998	4.800	3.000	0.0	0.0	90.0
5	0.998	6.171	3.000	0.0	0.0	90.0
6	2.994	0.686	3.000	0.0	0.0	90.0
7	2.994	2.057	3.000	0.0	0.0	90.0
8	2.994	3.429	3.000	0.0	0.0	90.0
9	2.994	4.800	3.000	0.0	0.0	90.0
10	2.994	6.171	3.000	0.0	0.0	90.0
11	4.991	0.686	3.000	0.0	0.0	90.0
12	4.991	2.057	3.000	0.0	0.0	90.0
13	4.991	3.429	3.000	0.0	0.0	90.0
14	4.991	4.800	3.000	0.0	0.0	90.0
15	4.991	6.171	3.000	0.0	0.0	90.0
16	4.991	7.543	3.000	0.0	0.0	90.0
17	4.991	8.914	3.000	0.0	0.0	90.0
18	6.987	0.686	3.000	0.0	0.0	90.0
19	6.987	2.057	3.000	0.0	0.0	90.0
20	6.987	3.429	3.000	0.0	0.0	90.0
21	6.987	4.800	3.000	0.0	0.0	90.0
22	6.987	6.171	3.000	0.0	0.0	90.0
23	6.987	7.543	3.000	0.0	0.0	90.0
24	6.987	8.914	3.000	0.0	0.0	90.0
25	8.983	0.686	3.000	0.0	0.0	90.0
26	8.983	2.057	3.000	0.0	0.0	90.0
27	8.983	3.429	3.000	0.0	0.0	90.0
28	8.983	4.800	3.000	0.0	0.0	90.0

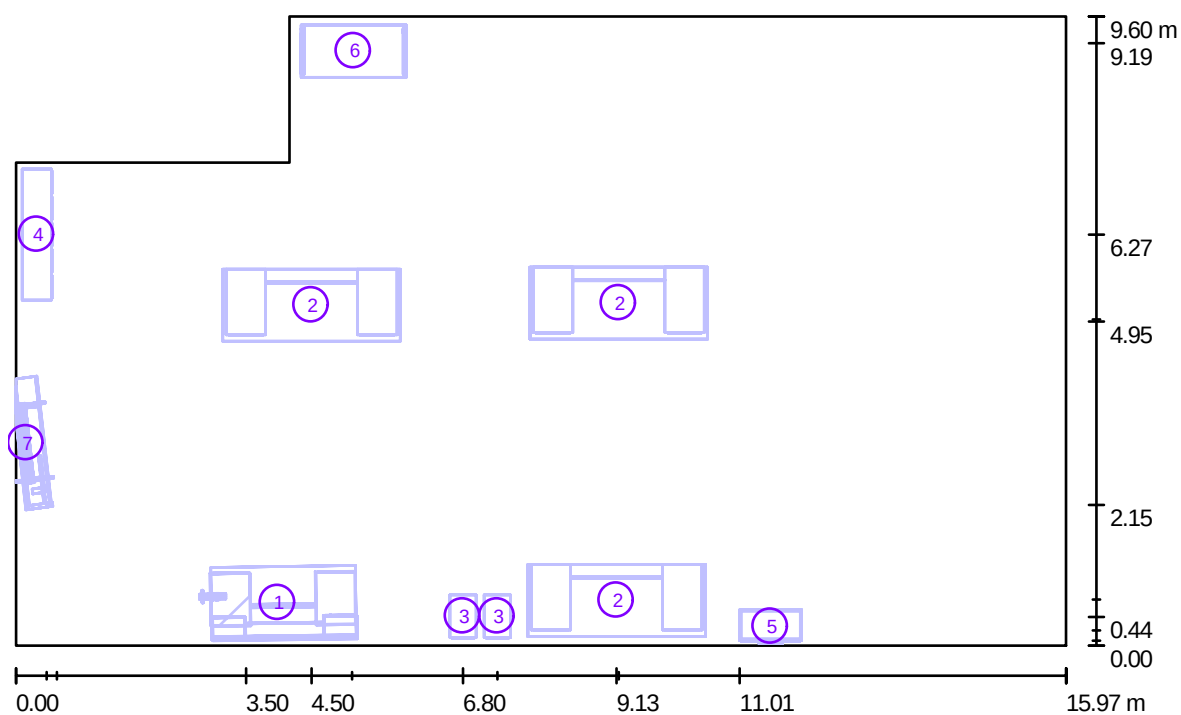
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	8.983	6.171	3.000	0.0	0.0	90.0
30	8.983	7.543	3.000	0.0	0.0	90.0
31	8.983	8.914	3.000	0.0	0.0	90.0
32	10.979	0.686	3.000	0.0	0.0	90.0
33	10.979	2.057	3.000	0.0	0.0	90.0
34	10.979	3.429	3.000	0.0	0.0	90.0
35	10.979	4.800	3.000	0.0	0.0	90.0
36	10.979	6.171	3.000	0.0	0.0	90.0
37	10.979	7.543	3.000	0.0	0.0	90.0
38	10.979	8.914	3.000	0.0	0.0	90.0
39	12.976	0.686	3.000	0.0	0.0	90.0
40	12.976	2.057	3.000	0.0	0.0	90.0
41	12.976	3.429	3.000	0.0	0.0	90.0
42	12.976	4.800	3.000	0.0	0.0	90.0
43	12.976	6.171	3.000	0.0	0.0	90.0
44	12.976	7.543	3.000	0.0	0.0	90.0
45	12.976	8.914	3.000	0.0	0.0	90.0
46	14.972	0.686	3.000	0.0	0.0	90.0
47	14.972	2.057	3.000	0.0	0.0	90.0
48	14.972	3.429	3.000	0.0	0.0	90.0
49	14.972	4.800	3.000	0.0	0.0	90.0
50	14.972	6.171	3.000	0.0	0.0	90.0
51	14.972	7.543	3.000	0.0	0.0	90.0
52	14.972	8.914	3.000	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)



Escala 1 : 115

Muebles-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación
1	1	Taller
2	3	Banco de taller
3	2	Archivador 2
4	1	5 raccoglitori.sat

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)

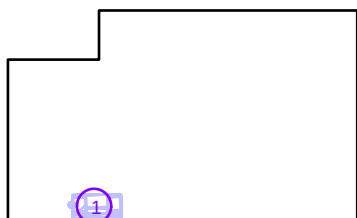
Muebles-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación
5	1	C6 Nomos.sat
6	1	Mesa160x80
7	1	Technical drawing table 200x80.sat

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Taller

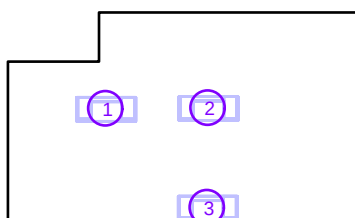


Nº	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	3.502	0.706	0.000	2.378	1.100	2.150	-0.9	-0.9	-179.2

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Banco de taller

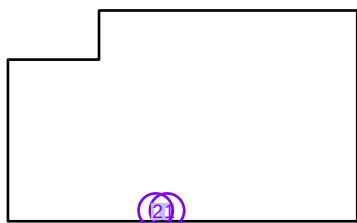


Nº	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	4.496	4.946	0.000	2.700	1.100	1.000	0.0	0.0	0.0
2	9.168	4.979	0.000	2.700	1.100	1.000	0.0	0.0	0.0
3	9.135	0.440	0.000	2.700	1.100	1.000	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Archivador 2

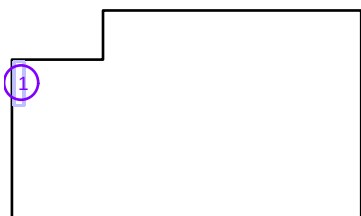


Nº	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	7.322	0.235	0.000	0.400	0.655	0.750	0.0	0.0	0.0
2	6.799	0.235	0.000	0.400	0.655	0.750	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

5 raccoglitori.sat

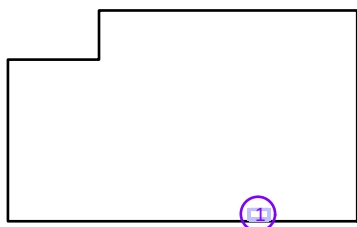


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	0.467	6.274	0.000	0.450	2.000	0.750	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

C6 Nomos.sat

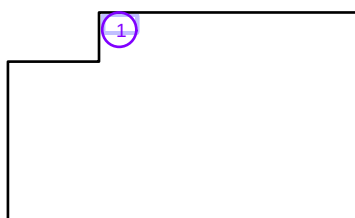


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	11.008	0.078	0.000	0.940	0.510	1.070	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Mesa160x80

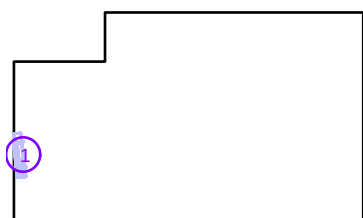


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	5.113	9.193	0.000	1.600	0.800	0.720	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

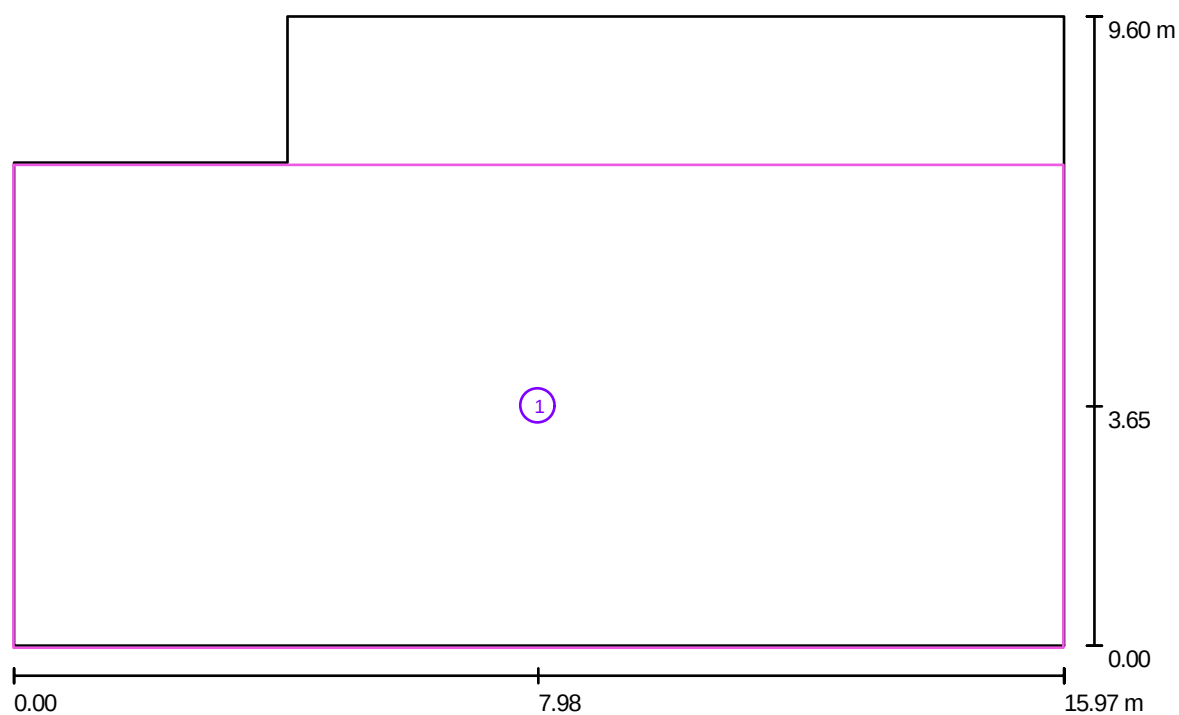
Technical drawing table 200x80.sat



N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	0.621	2.148	0.000	0.600	2.000	1.715	-0.8	3.8	-173.5

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (lista de coordenadas)



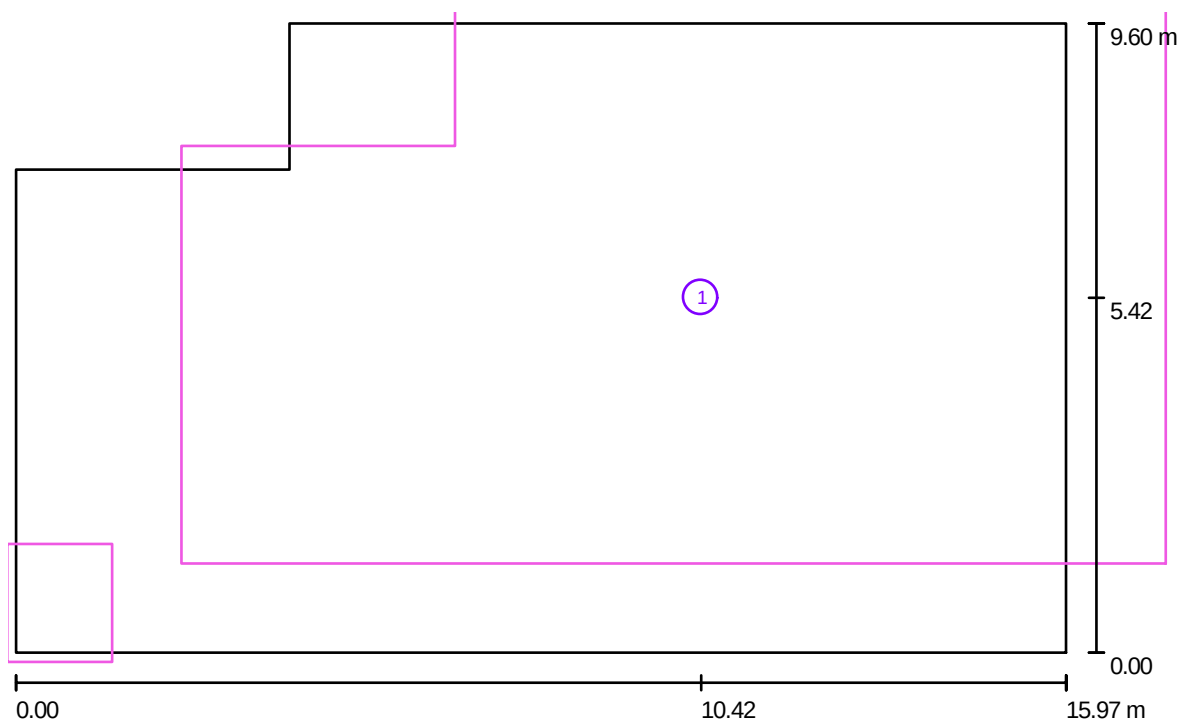
Escala 1 : 115

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Superficie de cálculo 2	7.975	3.654	0.850	15.970	7.370	0.000	0.000	0.000

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Lugares de trabajo (lista de coordenadas)



Escala 1 : 115

Listado de superficies de trabajo

Nº	Designación	Posición [m]		
		X	Y	Z
1	superficie de trabajo 1	10.421	5.415	0.750

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 174200 lm
Potencia total: 2236 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	Total		
Plano útil	424	205	629	/	/
Superficie de cálculo 2	404	185	589	/	/
Suelo	368	184	552	68	120
Techo	0.00	297	297	78	74
Pared 1	79	276	354	50	56
Pared 2	88	266	353	50	56
Pared 3	87	235	321	50	51
Pared 4	48	187	235	50	37
Pared 5	56	187	243	50	39
Pared 6	71	200	271	50	43

Simetrías en el plano útil

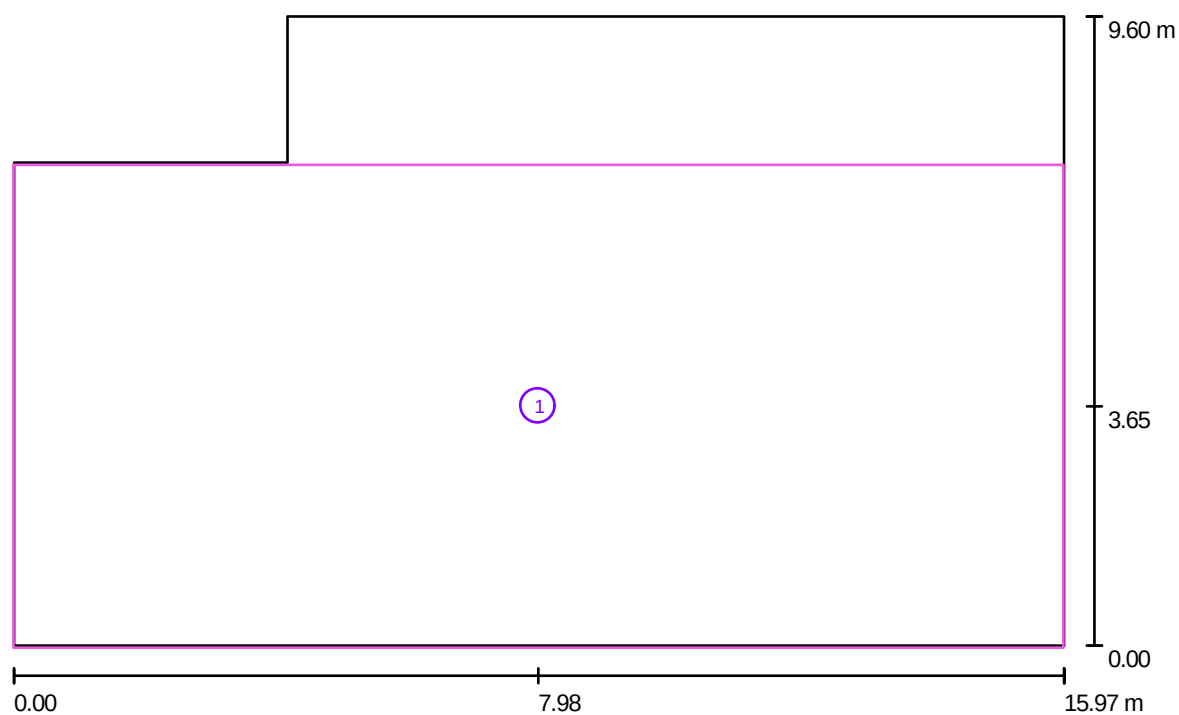
$E_{\min} / E_m$: 0.09

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.07

Valor de eficiencia energética: $15.52 \text{ W/m}^2 = 2.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 144.04 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



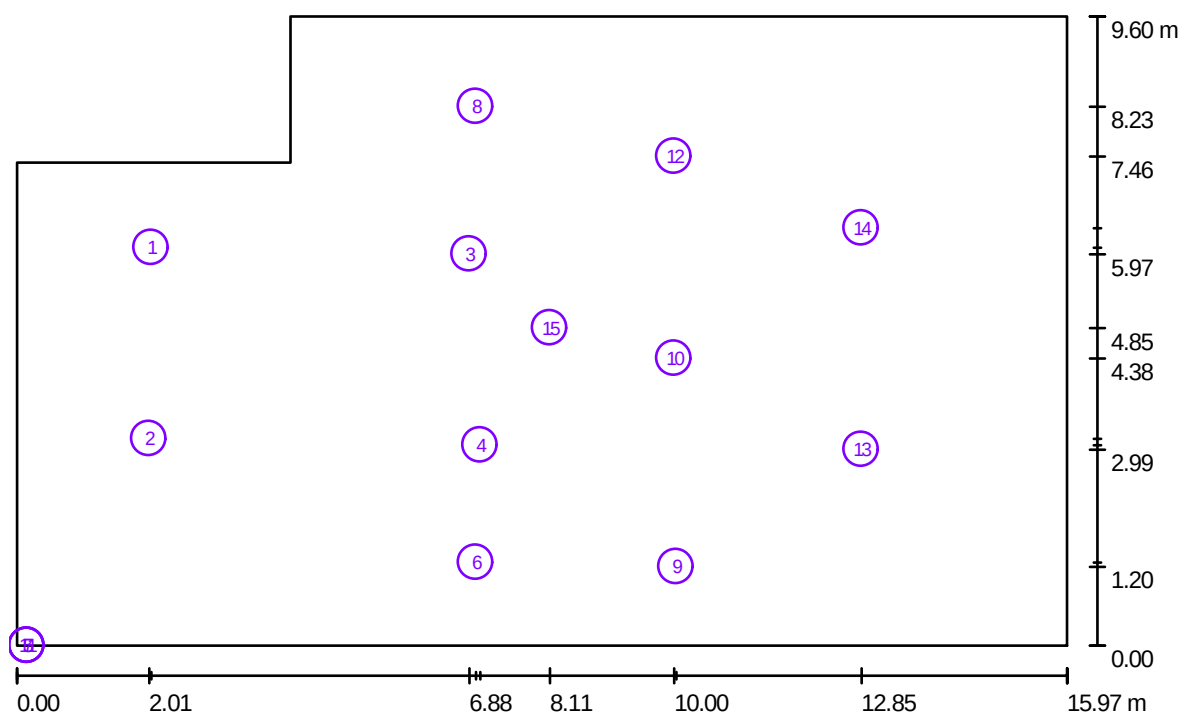
Escala 1 : 115

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 2	perpendicular	128 x 128	589	11	786	0.02	0.01

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 115

Listado de puntos de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo vertical 1	vertical, plan	2.045	6.073	0.850	0.0	0.0	0.0	308
2	Punto de cálculo vertical 2	vertical, plan	2.012	3.157	0.850	0.0	0.0	4.8	385
3	Punto de cálculo vertical 3	vertical, plan	6.882	5.973	0.850	0.0	0.0	0.0	355
4	Punto de cálculo vertical 4	vertical, plan	7.048	3.058	0.850	0.0	0.0	0.0	382
5	Punto de cálculo vertical 5	vertical, plan	0.000	0.000	0.850	0.0	0.0	0.0	164
6	Punto de cálculo vertical 6	vertical, plan	6.981	1.269	0.850	0.0	0.0	0.0	299
7	Punto de cálculo vertical 7	vertical, plan	0.000	0.000	0.850	0.0	0.0	0.0	164
8	Punto de cálculo vertical 8	vertical, plan	6.981	8.226	0.850	0.0	0.0	0.0	366
9	Punto de cálculo vertical 9	vertical, plan	10.029	1.202	0.850	0.0	0.0	0.0	4.12

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)

Listado de puntos de cálculo

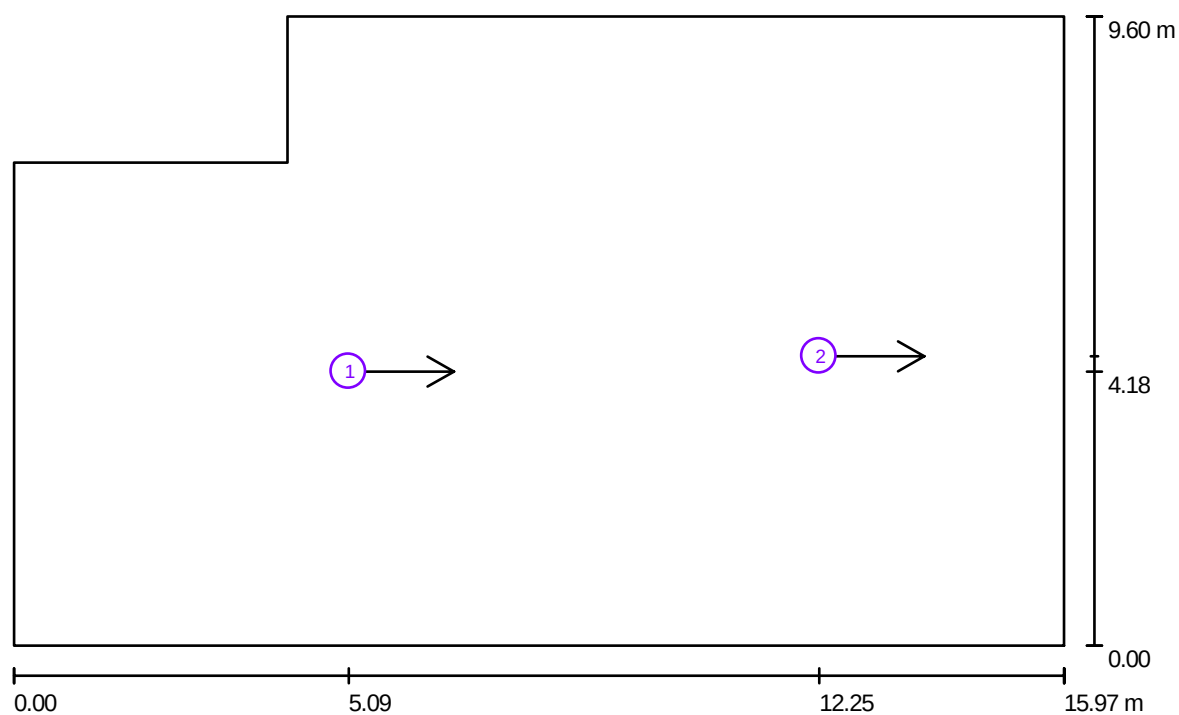
Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
10	Punto de cálculo vertical 10	vertical, plan	9.996	4.383	0.850	0.0	0.0	0.0	418
11	Punto de cálculo libre 1	libre, plan	0.000	0.000	0.850	0.0	0.0	0.0	173
12	Punto de cálculo vertical 11	vertical, plan	9.996	7.464	0.850	0.0	0.0	0.0	422
13	Punto de cálculo vertical 12	vertical, plan	12.846	2.992	0.850	0.0	0.0	0.0	369
14	Punto de cálculo vertical 13	vertical, plan	12.846	6.371	0.850	0.0	0.0	0.0	371
15	Punto de cálculo libre 2	libre, plan	8.108	4.847	0.850	0.0	0.0	0.0	0.00

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{\min} / E_m$	$E_{\min} / E_{\max}$
Vertical, plan	13	308	4.12	422	0.01	0.01
Libre, plan	2	86	0.00	173	0.00	0.00

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Observador UGR (sumario de resultados)



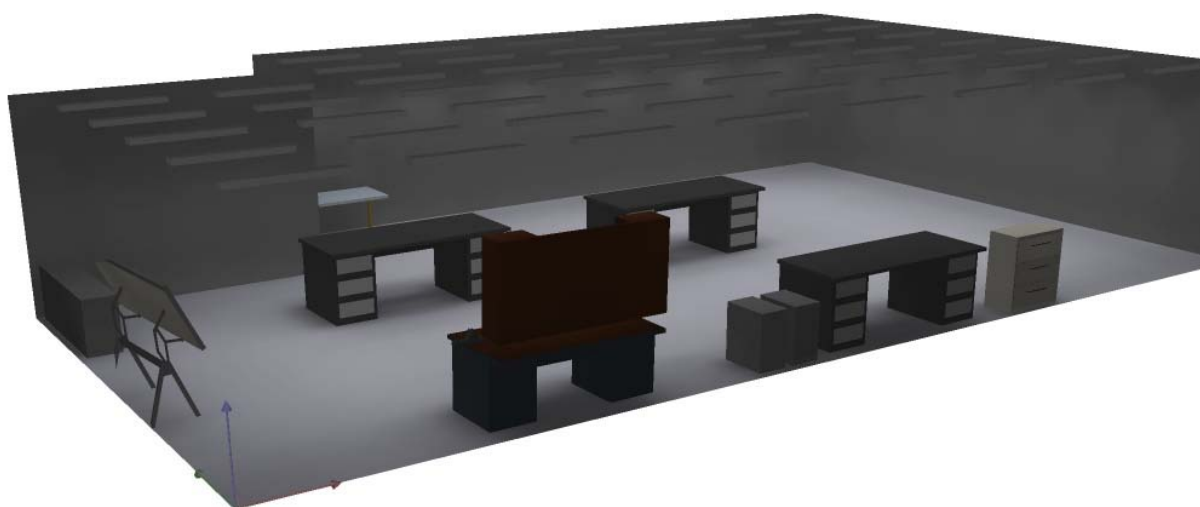
Escala 1 : 115

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	5.093	4.184	1.200	0.0	<10
2	Punto de cálculo UGR 2	12.249	4.416	1.200	0.0	<10

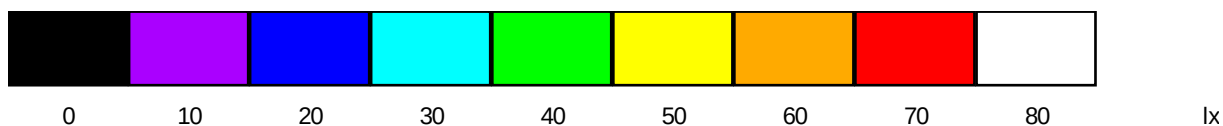
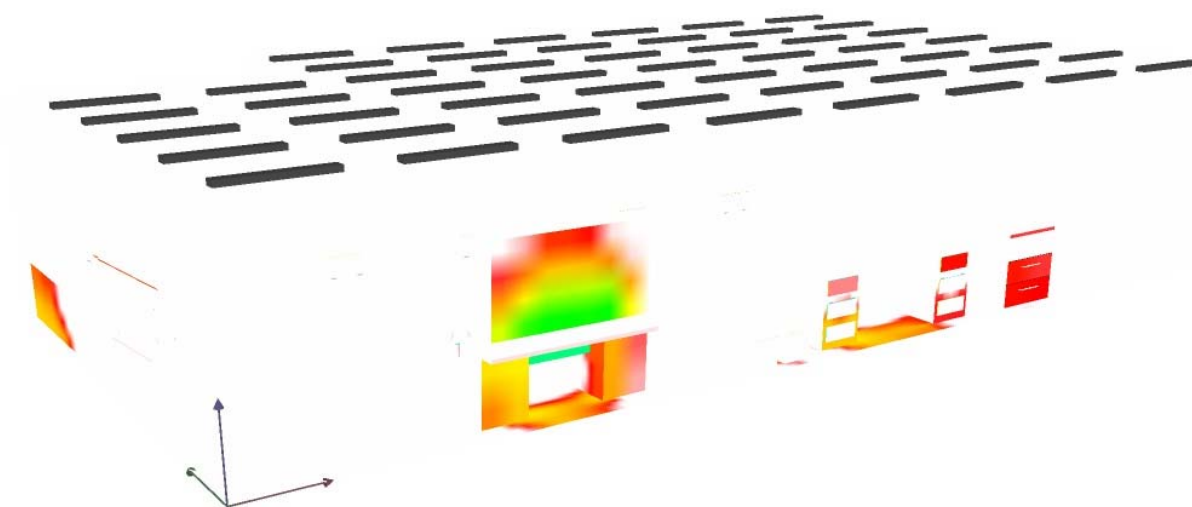
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



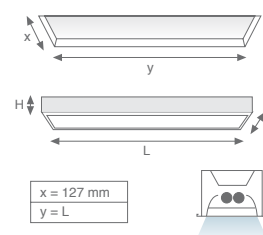


Modular línea continua con óptica doble parabólica de alto confort visual
Modular with low luminance louvre with high visual comfort optics

Detalle / Detail		Ref.	Color	W	L x A x H mm	Plum.
 T 26/T8 11 72% Clas. U.T.E. : 0,72B+0,00T	Reactancia Electromagnética Electromagnetic Ballast	65.02.21.0	☐	2 x 36	1243 x 147 x 98	101,2W
		65.02.22.0	☐	2 x 58	1543 x 147 x 98	161W
	Reactancia Electrónica Electronic ballast	65.42.21.0	☐	2 x 36	1243 x 147 x 98	73,6W
		65.42.22.0	☐	2 x 58	1543 x 147 x 98	112,7W
 T 16/T5 color 84 11 84% Clas. U.T.E. : 0,84B+0,00T	Sistema T5 HE T5 System HE	65.42.61.0	☐	2 x 28	1189 x 147 x 98	64,4W
		65.42.62.0	☐	2 x 35	1490 x 147 x 98	78,2W

Luminaria MODULAR para líneas continuas de empotrar para todo tipo de techo. Fabricada en chapa de acero lacada en epoxy polyester de color blanco. Con difusor de aluminio brillante de doble parábola obteniendo un alto confort visual. Para lámparas fluorescentes tipo T-8 y T5.

MODULAR luminaire for continuous line to recess in all types of ceilings, made of steel sheet and finished in white polyester epoxy paint. It comes equipped with a double parabolic louvre for a perfect visual comfort. For T8 or T5 lamps.

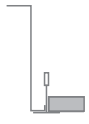
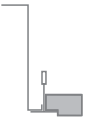
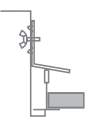
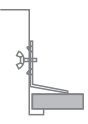
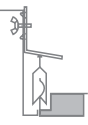
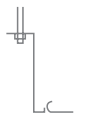


Accesorios Accessories

Detalle / Detail		Ref.	Color	Detalle / Detail		Ref.	Color
	Tapa final End cover	65.06.40.0	☐		Fijación intermedia Intermediate joint	65.07.42.0	☒
						2 unit. / ref.	
	Sistema de anclaje para techos 3, 4, 5 y 6 (p. 323) Adjustable ceiling support brackets for 3, 4, 5 and 6 ceiling types (page 323)	65.07.40.0	☒				
		4 unidades por referencia, no incluidas en la luminaria One reference includes 4 pieces, requested for each luminaire.					

Posibles techos de aplicación de la luminaria

Typical ceiling types for this luminaire

1  Perfilera vista Exposed "T" Lay-in	2  Perfilera vista, placa semi-empotrada Exposed "T" Lay-in with regressed tile	3  Perfilera vista, luminaria semi-empotrada Exposed "T" with adjustable side supports	4  Techo de yeso, luminaria semi-empotrada Plaster ceiling with adjustable side supports
5  Perfilera "T" oculta, techo no desmontable Concealed "T" with adjustable side supports	6  Perfilera para techo de placas metálicas Snap "T" with adjustable side supports	7  Montaje suspendido para techos de lamas o especiales Open Cell or Special ceilings with suspension assemblies	



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Vestidores

Índice	1
Lista de piezas de las luminarias	2
DIAL 11 R2600/158 P8	
Hoja de datos de luminarias	3
R2600/158 P8	
LKV (Polar)	4
CDL (Lineal)	5
Tabla UGR	6
Diagrama de densidad lumínica	7
Diagrama Söller	8
Tabla de intensidades lumínicas	9
Tabla de densidades lumínicas	10
Hoja de datos LVK	11
Hoja de datos Deslumbramiento	12
Hoja de datos Soellner/Cono	13
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	14

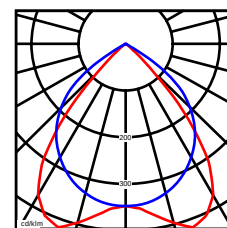
Local 1

Resumen	15
Protocolo de entrada	16
Lista de piezas de las luminarias	17
Planta	18
Luminarias (ubicación)	19
Luminarias (lista de coordenadas)	20
Muebles (ubicación)	21
Muebles (lista de coordenadas)	22
Superficie de cálculo (lista de coordenadas)	25
Lugares de trabajo (lista de coordenadas)	26
Resultados luminotécnicos	27
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	28
Puntos de cálculo (sumario de resultados)	29
Observador UGR (sumario de resultados)	30
Rendering (procesado) en 3D	31
Rendering (procesado) de colores falsos	32

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestidores / Lista de piezas de las luminarias

2 Pieza DIAL 11 R2600/158 P8
N° de artículo: 11
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm
Potencia de las luminarias: 54 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 99 99 100 69
Armamento: 1 x T26 58W (Factor de corrección 1.000).

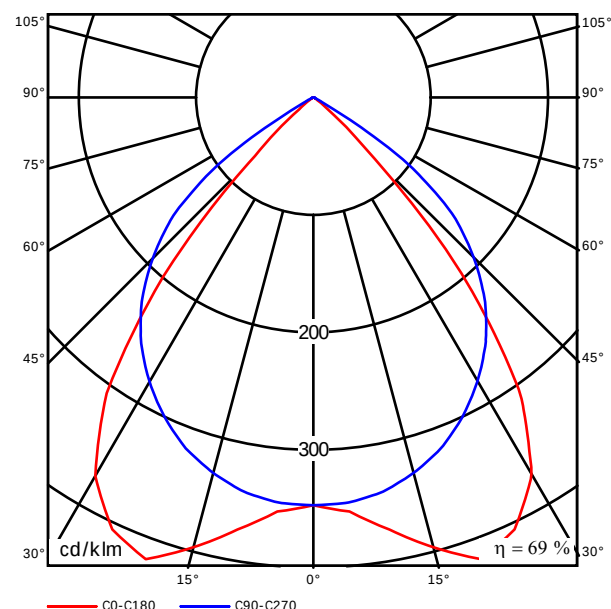


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 99 99 100 69

Design Anbauleuchte.
Seidenmatter 60° ISOLUM® Reflektor.
(die Abbildung kann von der reellen Ausführung etwas abweichen)

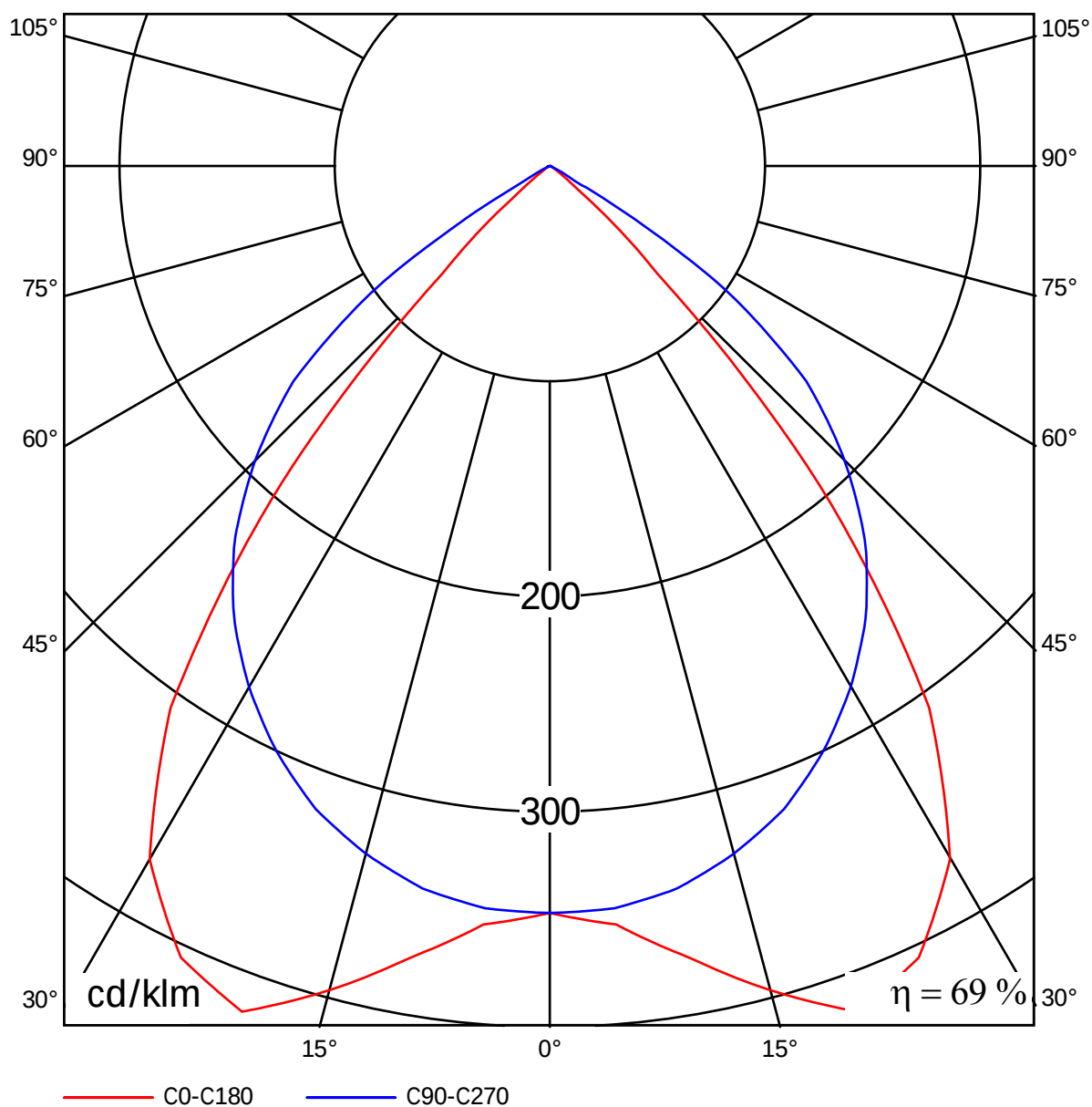
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
pTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
pParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
pSuelo	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	14.4	15.4	14.7	15.6	15.8	17.6	18.6	17.9	18.8	19.0	
	3H	14.3	15.1	14.6	15.4	15.6	17.5	18.3	17.8	18.6	18.8	
	4H	14.2	15.0	14.5	15.2	15.5	17.4	18.2	17.7	18.4	18.7	
	6H	14.2	14.9	14.5	15.1	15.4	17.3	18.0	17.7	18.3	18.6	
	8H	14.1	14.8	14.5	15.1	15.4	17.3	18.0	17.7	18.3	18.6	
	12H	14.1	14.7	14.4	15.0	15.3	17.3	17.9	17.6	18.2	18.5	
4H	2H	14.4	15.2	14.7	15.4	15.7	17.4	18.2	17.7	18.5	18.7	
	3H	14.3	14.9	14.6	15.2	15.5	17.3	17.9	17.6	18.2	18.5	
	4H	14.2	14.7	14.6	15.1	15.4	17.2	17.8	17.6	18.1	18.5	
	6H	14.1	14.6	14.5	14.9	15.3	17.1	17.6	17.6	18.0	18.4	
	8H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.3	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3	
	12H	14.0	14.4	14.5	14.8	15.2	17.1	17.4	17.5	17.8	18.3	
8H	4H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.3	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3	
	6H	14.0	14.3	14.4	14.8	15.2	17.0	17.4	17.5	17.8	18.2	
	8H	13.9	14.2	14.4	14.7	15.2	17.0	17.3	17.4	17.7	18.2	
	12H	13.9	14.1	14.4	14.6	15.1	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1	
12H	4H	14.0	14.4	14.5	14.8	15.2	17.1	17.4	17.5	17.8	18.3	
	6H	13.9	14.2	14.4	14.7	15.2	17.0	17.3	17.4	17.7	18.2	
	8H	13.9	14.1	14.4	14.6	15.1	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1	
	12H	13.9	14.1	14.4	14.6	15.1	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1	
Valoración de la posición del espectador para posiciones fijas de luminarias												
S =	1.0H	+3.1 / -15.0					+1.3 / -1.8					
	1.5H	+4.6 / -20.1					+2.6 / -14.6					
	2.0H	+6.5 / -21.6					+4.6 / -22.1					
Estándar-Tabla	BK00					BK00						
Corrección-corrección												
	-5.4					-2.3						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / LKV (Polar)

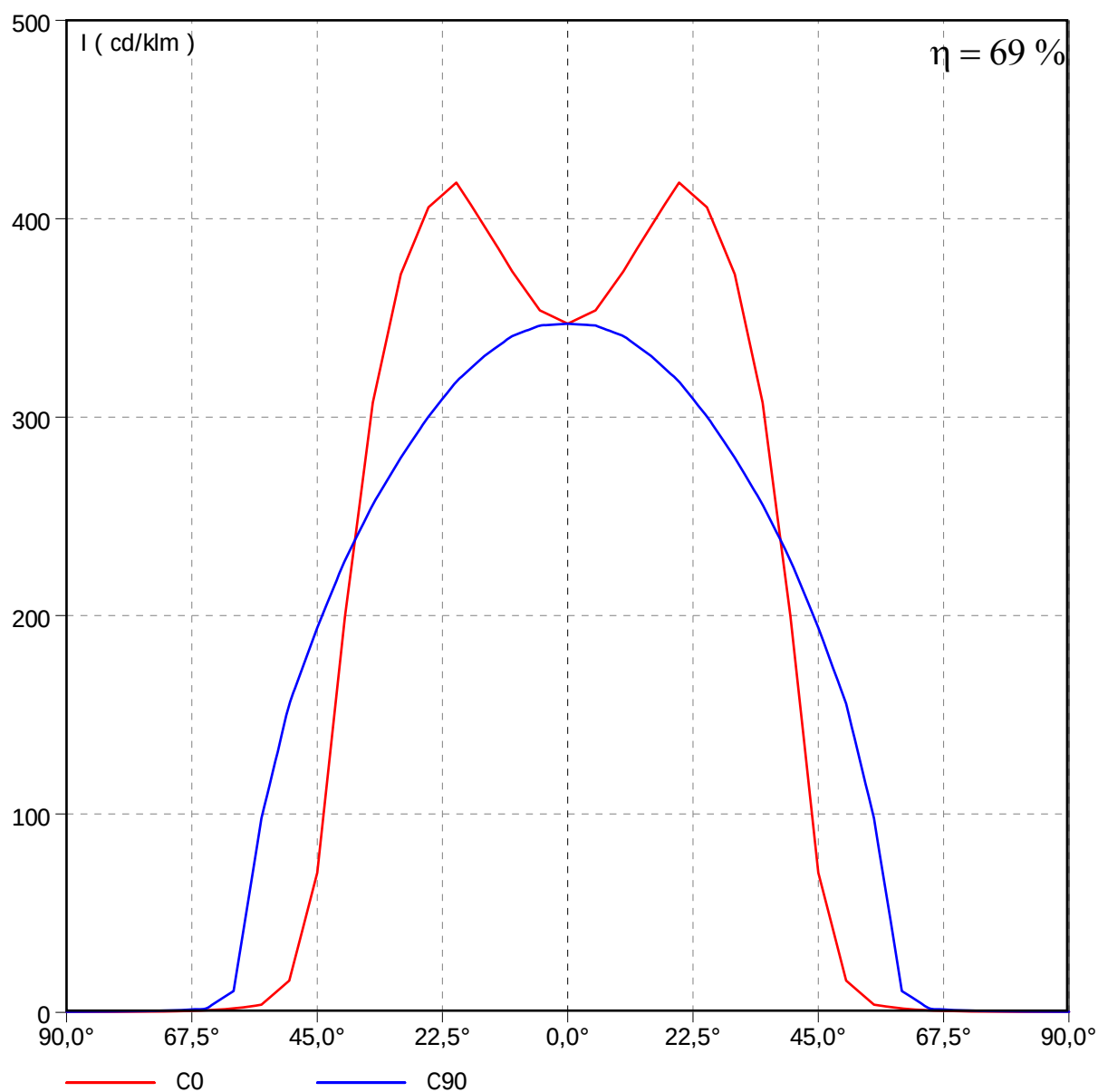
Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8
Lámparas: 1 x T26 58W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / CDL (Lineal)

Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8
Lámparas: 1 x T26 58W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / Tabla UGR

Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8

Lámparas: 1 x T26 58W

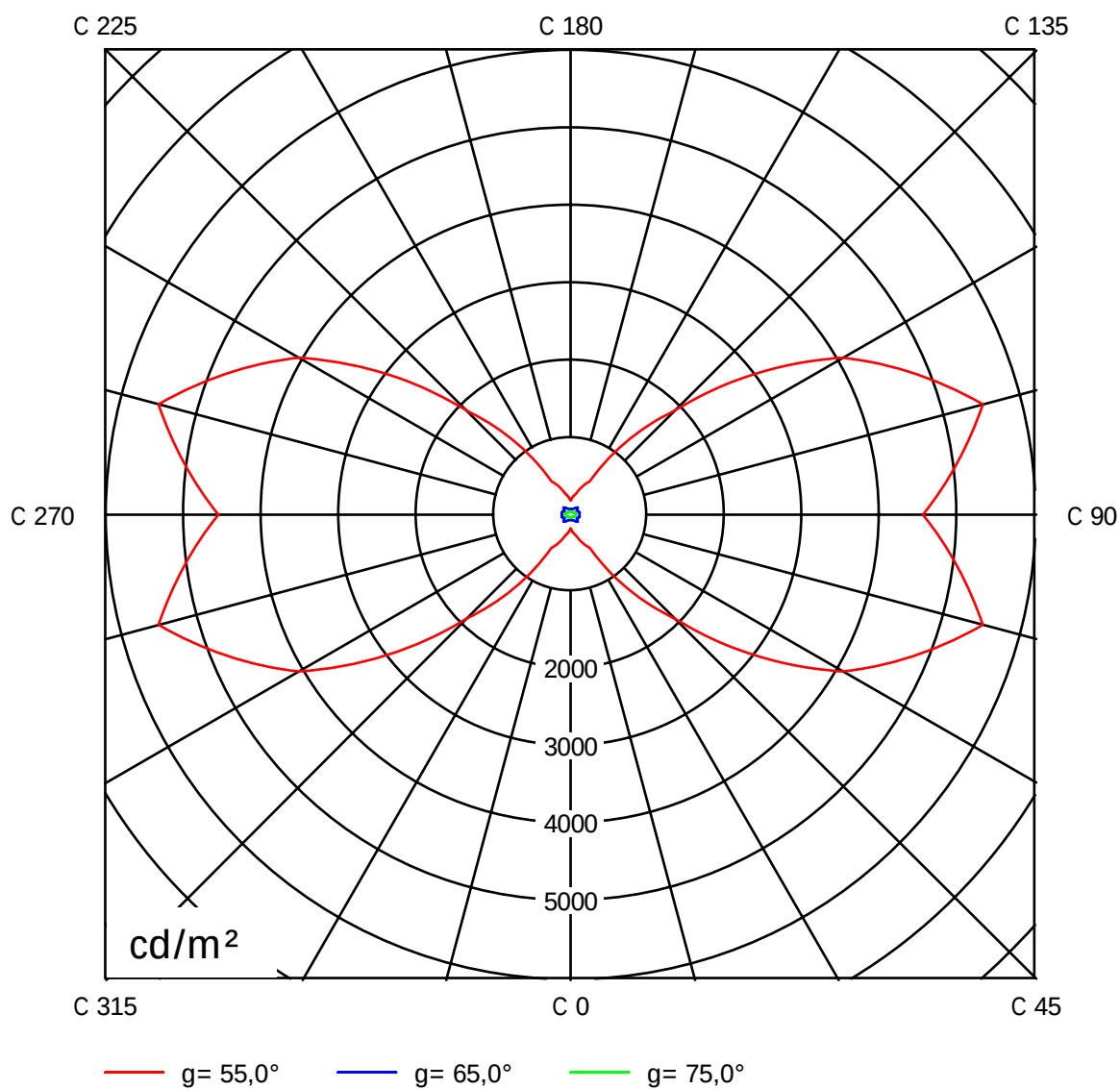
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρTecho		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρParedes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρSuelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.4	15.4	14.7	15.6	15.8	17.6	18.6	17.9	18.8	19.0
	3H	14.3	15.1	14.6	15.4	15.6	17.5	18.3	17.8	18.6	18.8
	4H	14.2	15.0	14.5	15.2	15.5	17.4	18.2	17.7	18.4	18.7
	6H	14.2	14.9	14.5	15.1	15.4	17.3	18.0	17.7	18.3	18.6
	8H	14.1	14.8	14.5	15.1	15.4	17.3	18.0	17.7	18.3	18.6
	12H	14.1	14.7	14.4	15.0	15.3	17.3	17.9	17.6	18.2	18.5
4H	2H	14.4	15.2	14.7	15.4	15.7	17.4	18.2	17.7	18.5	18.7
	3H	14.3	14.9	14.6	15.2	15.5	17.3	17.9	17.6	18.2	18.5
	4H	14.2	14.7	14.6	15.1	15.4	17.2	17.8	17.6	18.1	18.5
	6H	14.1	14.6	14.5	14.9	15.3	17.1	17.6	17.6	18.0	18.4
	8H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.3	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3
	12H	14.0	14.4	14.5	14.8	15.2	17.1	17.4	17.5	17.8	18.3
8H	4H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.3	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3
	6H	14.0	14.3	14.4	14.8	15.2	17.0	17.4	17.5	17.8	18.2
	8H	13.9	14.2	14.4	14.7	15.2	17.0	17.3	17.4	17.7	18.2
	12H	13.9	14.1	14.4	14.6	15.1	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
12H	4H	14.0	14.4	14.5	14.8	15.2	17.1	17.4	17.5	17.8	18.3
	6H	13.9	14.2	14.4	14.7	15.2	17.0	17.3	17.4	17.7	18.2
	8H	13.9	14.1	14.4	14.6	15.1	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S =	1.0H	+3.1 / -15.0					+1.3 / -1.8				
	1.5H	+4.6 / -20.1					+2.6 / -14.6				
	2.0H	+6.5 / -21.6					+4.6 / -22.1				
Estándar- Tabla		BK00					BK00				
Corrección- corrección		-5.4					-2.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5200lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8
Lámparas: 1 x T26 58W

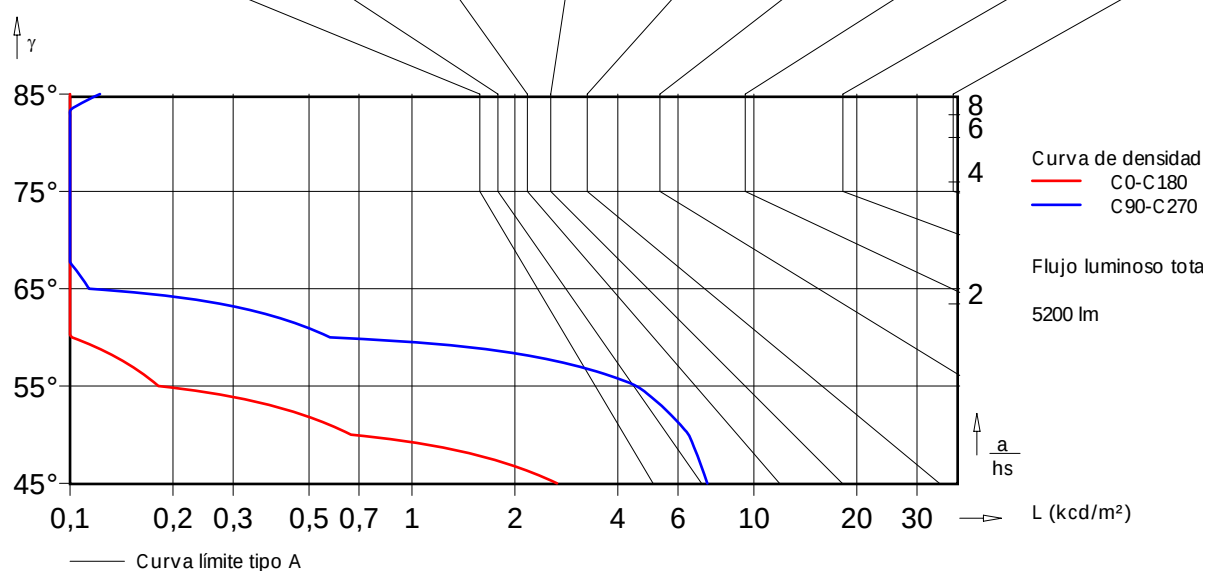


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / Diagrama Söllner

Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8
Lámparas: 1 x T26 58W

Clase de calidad		Valoración de deslumbramiento para intensidad lumínica nominal in lx								
A	A	1000	750	500	--	≤ 300				
1	B	2000	1500	1000	750	500	≤ 300			
2	D					2000	1000	500	≤ 300	
3	E						2000	1000	500	≤ 300



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8

Lámparas: 1 x T26 58W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	347	347	347	347	347	347	347
5.0°	354	351	351	349	348	347	346
10.0°	374	369	366	357	349	344	341
15.0°	397	390	384	367	351	337	331
20.0°	418	414	403	377	352	329	318
25.0°	406	412	406	386	351	319	300
30.0°	372	382	378	379	345	306	280
35.0°	307	325	328	345	329	289	256
40.0°	200	235	249	288	288	266	228
45.0°	70	105	143	211	231	232	194
50.0°	16	30	47	121	162	184	156
55.0°	3.90	6.10	11	41	87	119	98
60.0°	1.90	2.60	3.30	11	23	25	11
65.0°	1.00	1.20	1.40	2.10	1.40	1.90	1.80
70.0°	0.60	0.60	0.60	0.60	0.70	1.00	1.10
75.0°	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.70	0.70
80.0°	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40	0.50	0.50
85.0°	0.30	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40
90.0°	0.30	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8

Lámparas: 1 x T26 58W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	9253	9253	9253	9253	9253	9253	9253
5.0°	9467	9395	9398	9331	9307	9283	9264
10.0°	10110	9980	9915	9661	9444	9309	9227
15.0°	10945	10755	10589	10125	9678	9300	9129
20.0°	11863	11733	11424	10697	9983	9333	9021
25.0°	11936	12112	11933	11339	10333	9383	8836
30.0°	11450	11758	11632	11675	10632	9416	8606
35.0°	10000	10563	10677	11211	10693	9405	8331
40.0°	6942	8184	8665	10022	10032	9256	7934
45.0°	2654	3958	5391	7943	8697	8735	7310
50.0°	664	1261	1957	4997	6722	7610	6453
55.0°	181	283	497	1896	4053	5507	4545
60.0°	101	139	176	560	1210	1349	576
65.0°	63	76	88	132	88	120	114
70.0°	47	47	47	47	55	78	86
75.0°	41	41	41	41	51	72	72
80.0°	46	46	46	46	61	77	77
85.0°	92	61	92	92	92	92	122

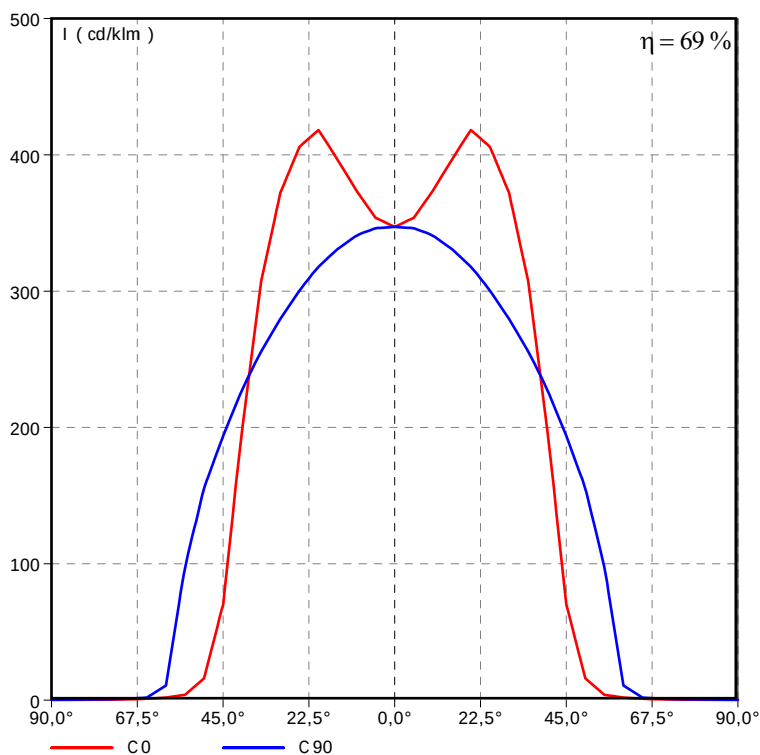
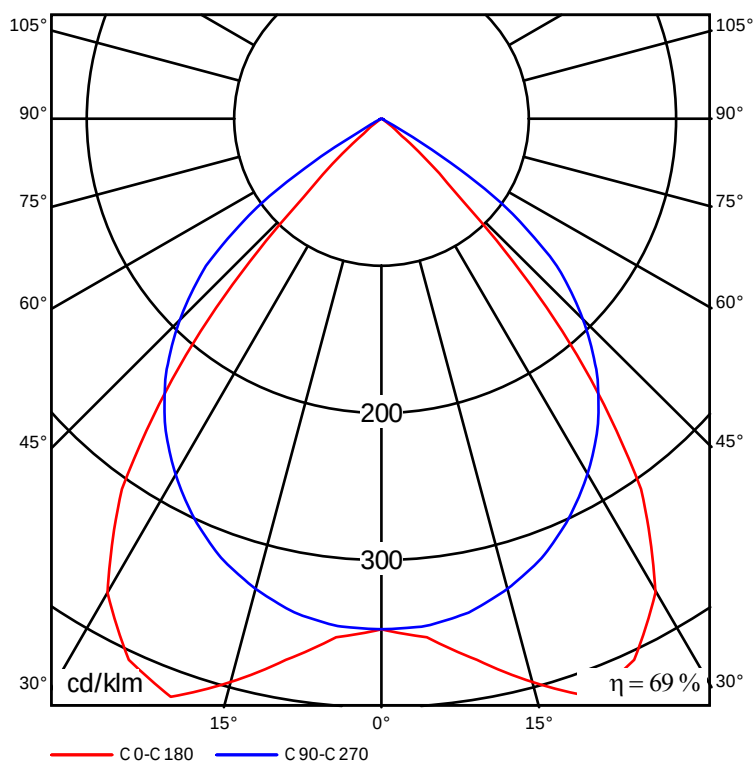
Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / Hoja de datos LVK

Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8

Lámparas: 1 x T26 58W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

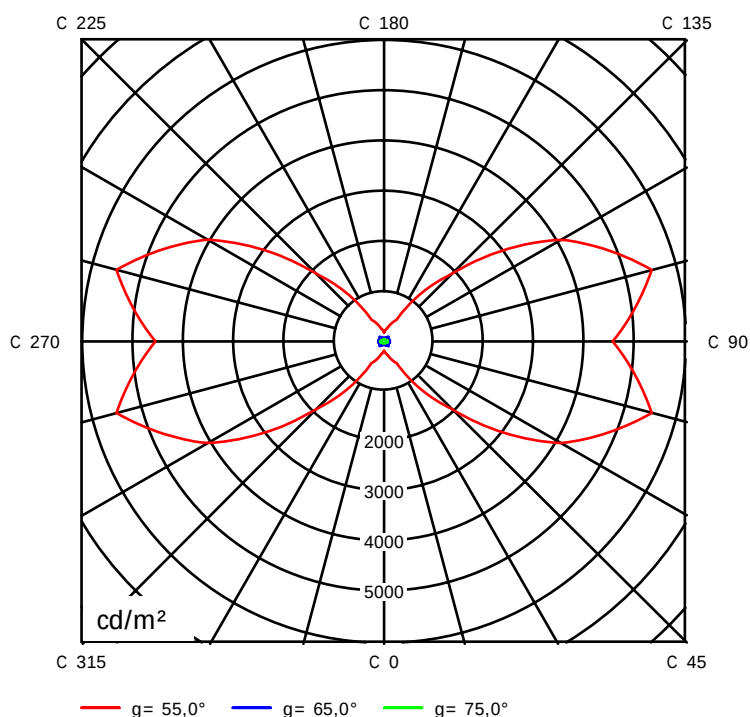
DIAL 11 R2600/158 P8 / Hoja de datos Deslumbramiento

Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8

Lámparas: 1 x T26 58W

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50
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	14.4	15.4	14.7	15.6	15.8	17.6	18.6	17.9	18.8	19.0	
	3H	14.3	15.1	14.6	15.4	15.6	17.5	18.3	17.8	18.6	18.8	
	4H	14.2	15.0	14.5	15.2	15.5	17.4	18.2	17.7	18.4	18.7	
	6H	14.2	14.9	14.5	15.1	15.4	17.3	18.0	17.7	18.3	18.6	
	8H	14.1	14.8	14.5	15.1	15.4	17.3	18.0	17.7	18.3	18.6	
	12H	14.1	14.7	14.4	15.0	15.3	17.3	17.9	17.6	18.2	18.5	
4H	2H	14.4	15.2	14.7	15.4	15.7	17.4	18.2	17.7	18.5	18.7	
	3H	14.3	14.9	14.6	15.2	15.5	17.3	17.9	17.6	18.2	18.5	
	4H	14.2	14.7	14.6	15.1	15.4	17.2	17.8	17.6	18.1	18.5	
	6H	14.1	14.6	14.5	14.9	15.3	17.1	17.6	17.6	18.0	18.4	
	8H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.3	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3	
	12H	14.0	14.4	14.5	14.8	15.2	17.1	17.4	17.5	17.8	18.3	
8H	4H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.3	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3	
	6H	14.0	14.3	14.4	14.8	15.2	17.0	17.4	17.5	17.8	18.2	
	8H	13.9	14.2	14.4	14.7	15.2	17.0	17.3	17.4	17.7	18.2	
	12H	13.9	14.1	14.4	14.6	15.1	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1	
	4H	14.0	14.4	14.5	14.8	15.2	17.1	17.4	17.5	17.8	18.3	
	6H	13.9	14.2	14.4	14.7	15.2	17.0	17.3	17.4	17.7	18.2	
12H	8H	13.9	14.1	14.4	14.6	15.1	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
	S =	1.0H	+3.1 / -15.0					+1.3 / -1.8				
	1.5H	+4.6 / -20.1					+2.6 / -14.6					
	2.0H	+6.5 / -21.6					+4.6 / -22.1					
Estándar-Tabla		BK00					BK00					
Corrección-corrección		-5.4					-2.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 500lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

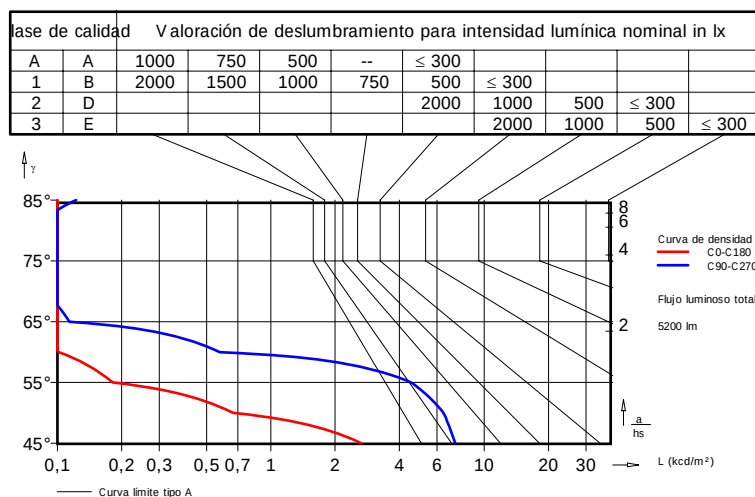


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / Hoja de datos Soellner/Cono

Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8

Lámparas: 1 x T26 58W



Esta luminaria no es de rotación simétrica. Por lo tanto no puede elaborarse un diagrama cónico.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 11 R2600/158 P8 / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: DIAL 11 R2600/158 P8

Lámparas: 1 x T26 58W

Índice de reproducción de color: 80

Flujo luminoso: 5200 lm

Factor de corrección: 0.000

Factor de alumbrado de emergencia: 1.00

Flujo luminoso de alumbrado de emergencia: 0 lm

Grado de eficacia de funcionamiento: 69.01

Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior): 100.00

Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior): 0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	9.9	56.2	131.6
Gamma 0° - 180°	2174.6	1804.9	2174.6

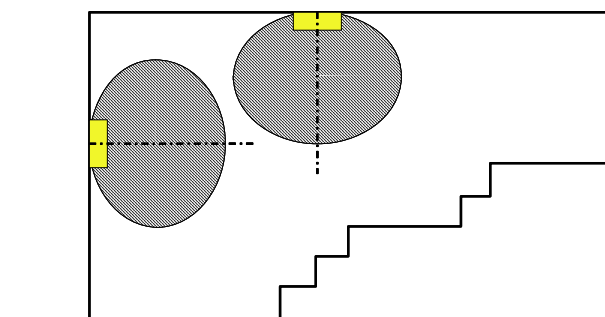
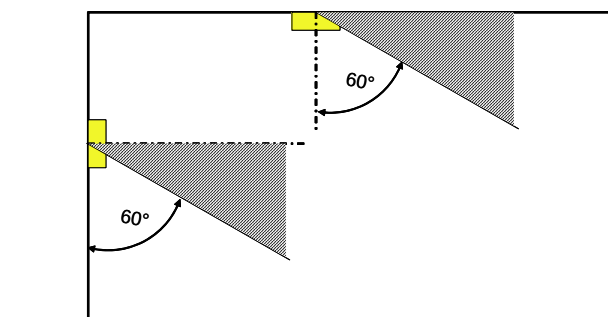


Tabla de distancias para caminos de escape planos

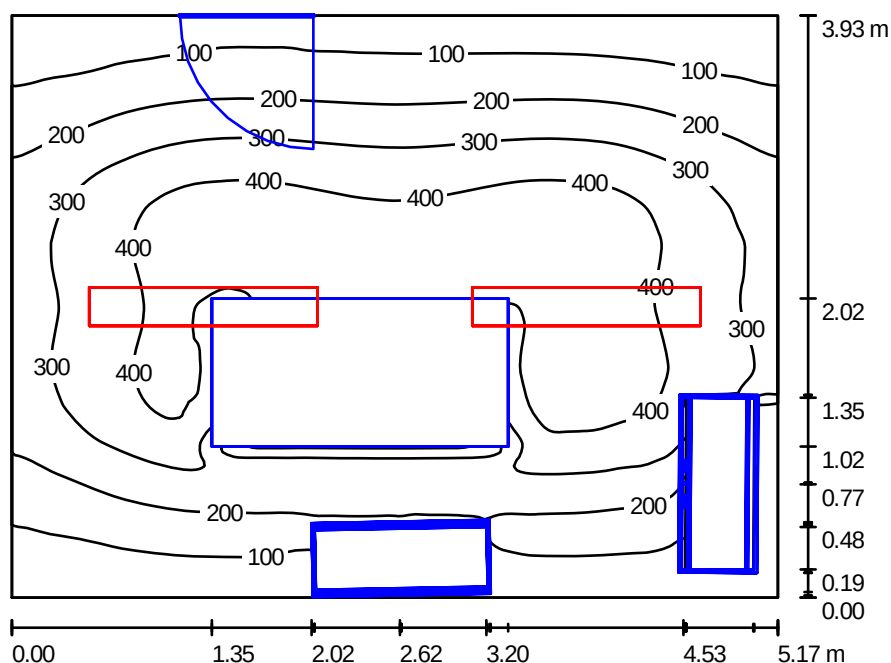
Altura de montaje [m]					
2.00	2.38	4.62	6.10	6.68	3.46
2.50	2.98	5.78	7.45	8.15	4.16
3.00	3.58	6.91	8.86	9.71	4.99
3.50	4.03	8.05	10.28	11.21	5.60
4.00	4.77	9.21	11.67	12.66	6.40

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	261	5.78	462	0.02
Suelo	20	172	0.00	298	0.00
Techo	70	42	19	59	0.45
Paredes (4)	50	63	4.12	260	/

Plano útil:

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

Luminarias-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	2	DIAL 11 R2600/158 P8 (1.000)	5200	54
total:			10400	108

Valor de eficiencia energética: $5.32 \text{ W/m}^2 = 2.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.32 m^2)

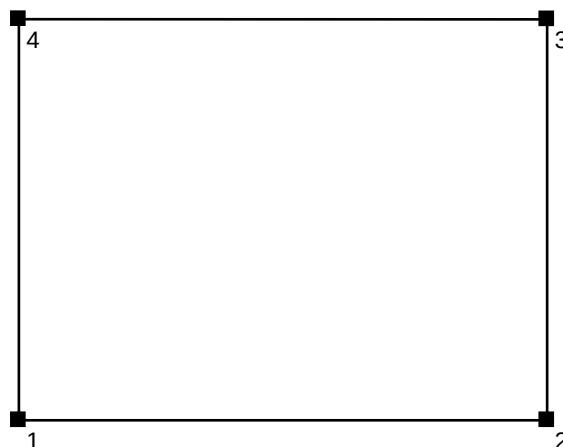
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
 Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
 Base: 20.32 m²

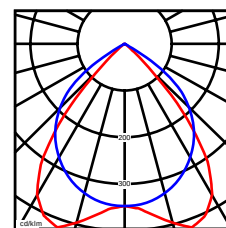


Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(5.170 0.000)	5.170
Pared 2	50	(5.170 0.000)	(5.170 3.930)	3.930
Pared 3	50	(5.170 3.930)	(0.000 3.930)	5.170
Pared 4	50	(0.000 3.930)	(0.000 0.000)	3.930

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lista de piezas de las luminarias

2 Pieza DIAL 11 R2600/158 P8
Nº de artículo: 11
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm
Potencia de las luminarias: 54 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 99 99 100 69
Armamento: 1 x T26 58W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

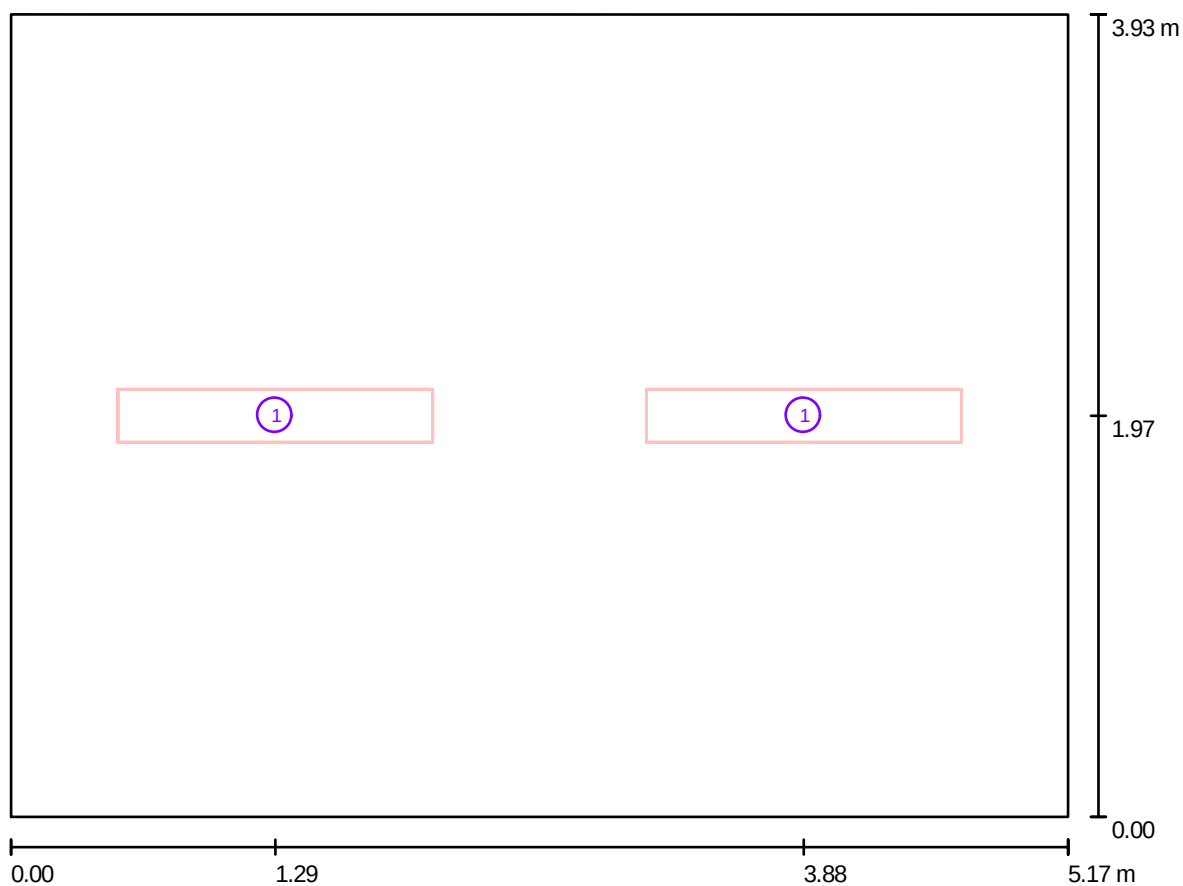
Local 1 / Planta



Escala 1 : 37

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 37

Luminarias-Lista de piezas

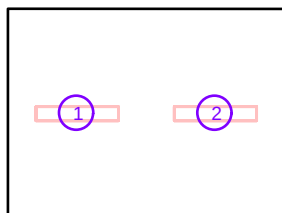
Nº	Pieza	Designación
1	2	DIAL 11 R2600/158 P8

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

DIAL 11 R2600/158 P8

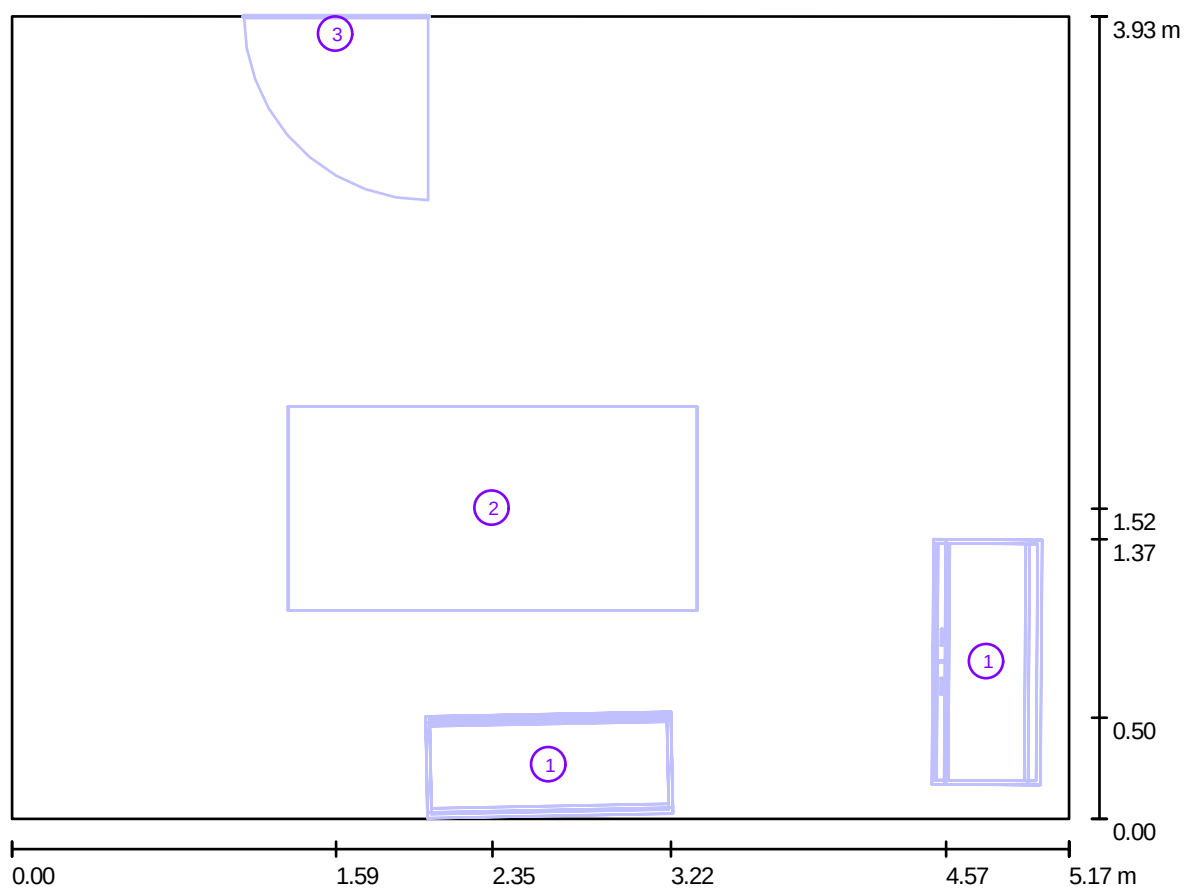
5200 lm, 54 W, 1 x 1 x T26 58W (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.293	1.965	2.800	0.0	0.0	90.0
2	3.877	1.965	2.800	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)



Escala 1 : 37

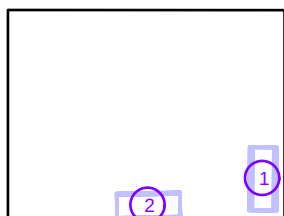
Muebles-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación
1	2	A2000.sat
2	1	Sillar
3	1	Puerta

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

A2000.sat

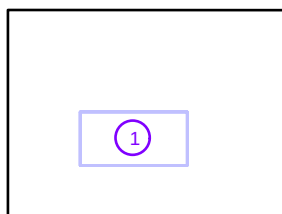


Nº	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	4.568	1.370	0.000	1.200	0.470	1.960	1.8	0.0	-90.4
2	3.223	0.496	0.000	1.200	0.470	1.960	0.9	0.0	-178.9

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Sillar

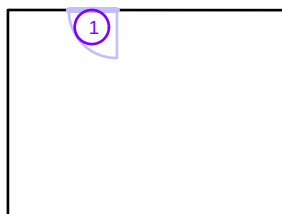


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	2.350	1.520	0.500	2.000	1.000	1.000	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

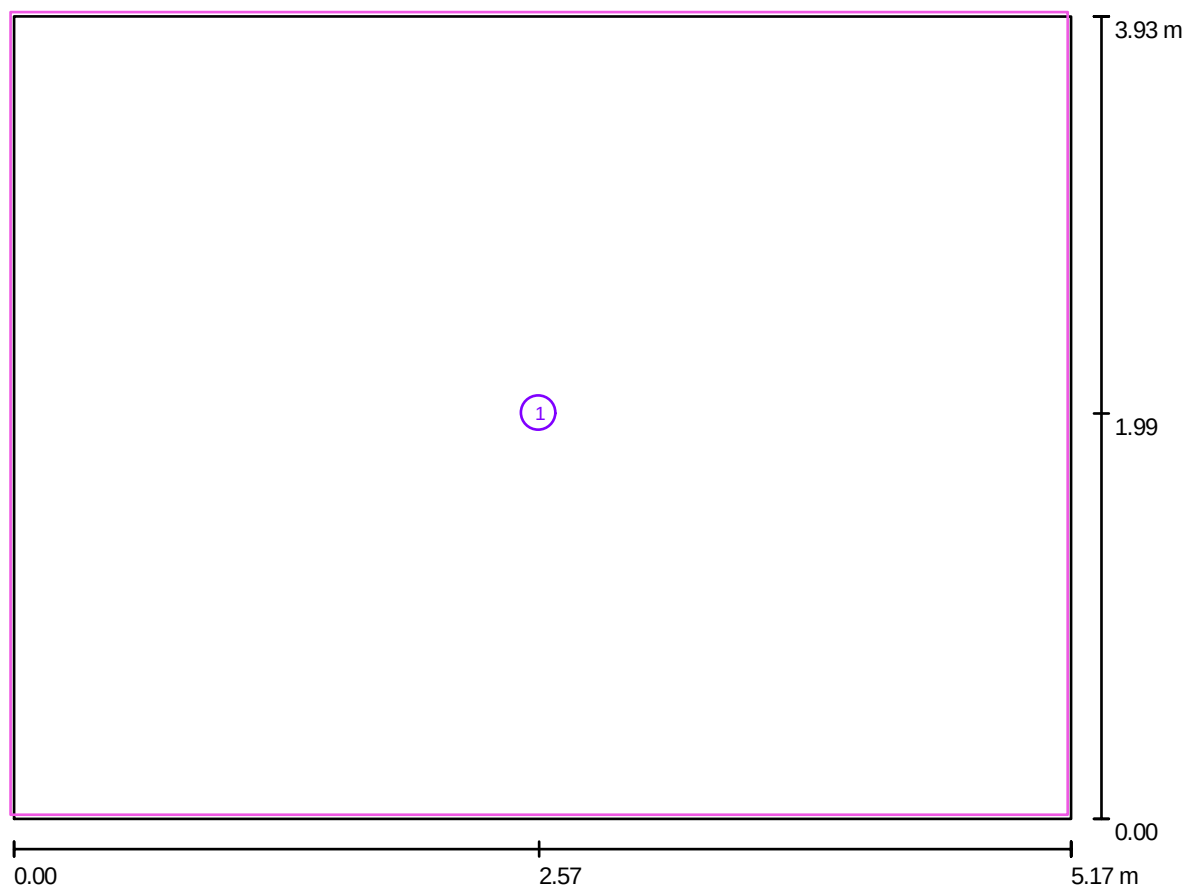
Puerta



Nº	Posición [m]			L	Tamaño [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H	X	Y	Z
1	1.585	3.930	0.000	/	0.900	2.000	/	/	/

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (lista de coordenadas)



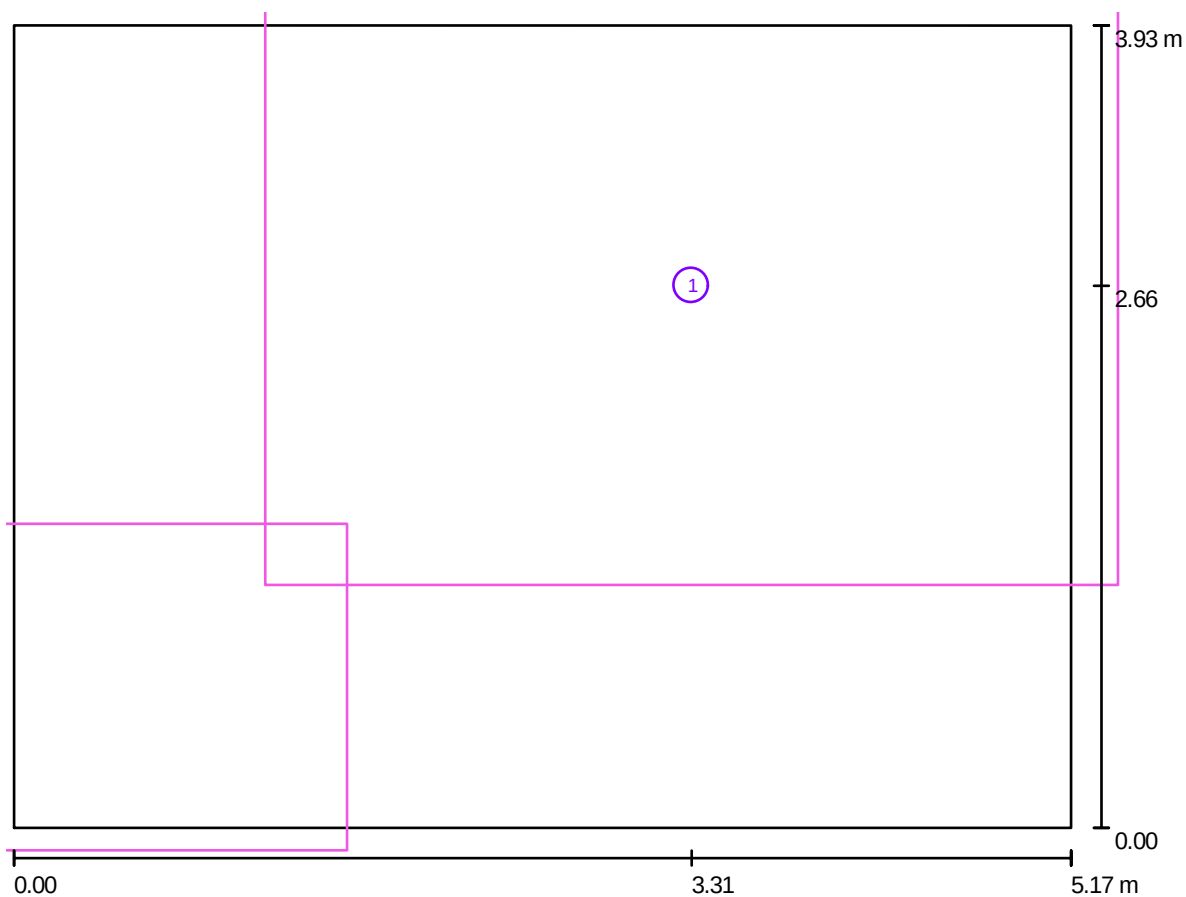
Escala 1 : 37

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Superficie de cálculo 1	2.568	1.986	0.850	5.170	3.930	0.000	0.000	0.000

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Lugares de trabajo (lista de coordenadas)



Escala 1 : 37

Listado de superficies de trabajo

Nº	Designación	Posición [m]		
		X	Y	Z
1	superficie de trabajo 1	3.314	2.655	0.750

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10400 lm
Potencia total: 108 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	Total		
Plano útil	227	34	261	/	/
Superficie de cálculo 1	191	28	218	/	/
Suelo	139	33	172	20	11
Techo	0.01	42	42	70	9.43
Pared 1	12	27	38	50	6.08
Pared 2	46	31	77	50	12
Pared 3	19	38	57	50	9.14
Pared 4	55	35	90	50	14

Simetrías en el plano útil

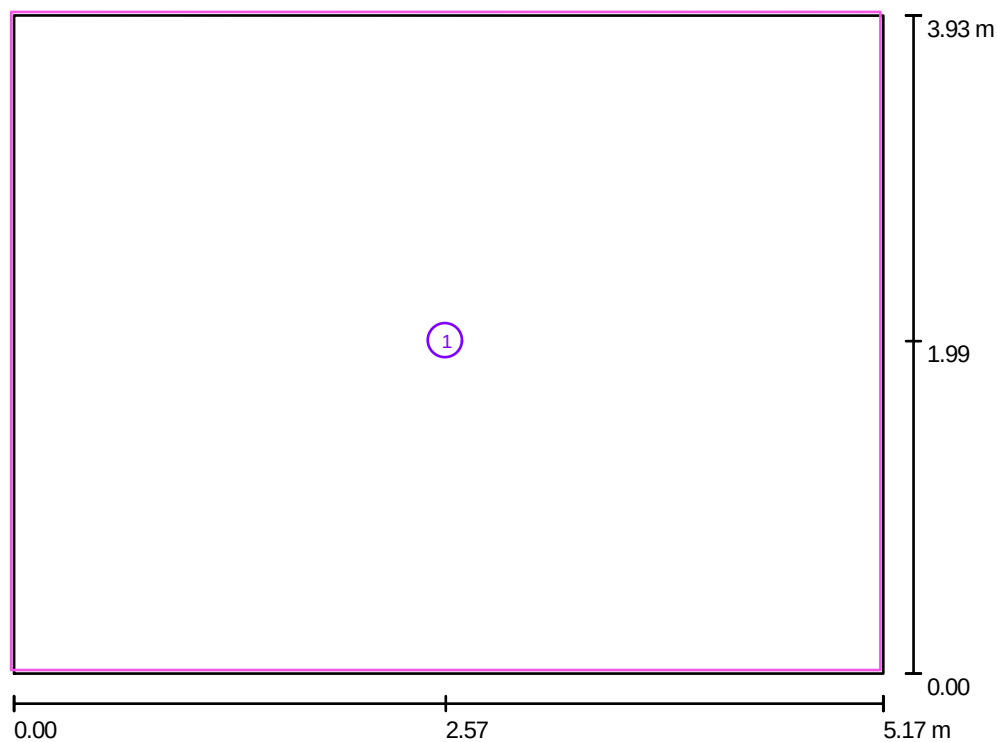
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.02

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.01

Valor de eficiencia energética: $5.32 \text{ W/m}^2 = 2.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.32 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



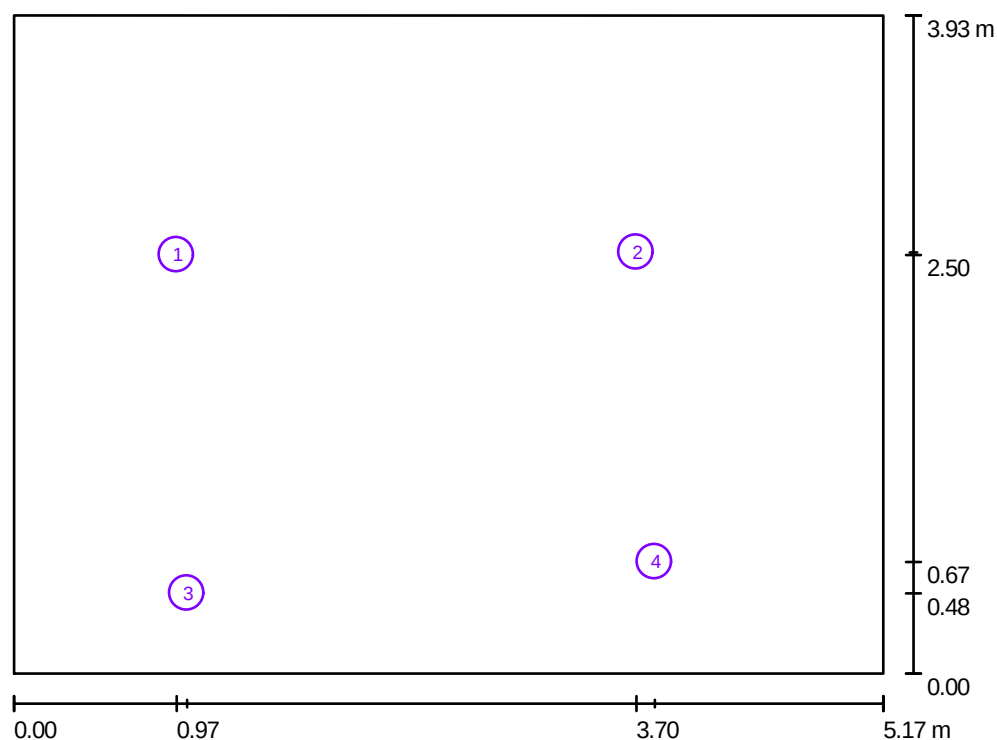
Escala 1 : 45

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 64	218	0.00	460	0.00	0.00

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 45

Listado de puntos de cálculo

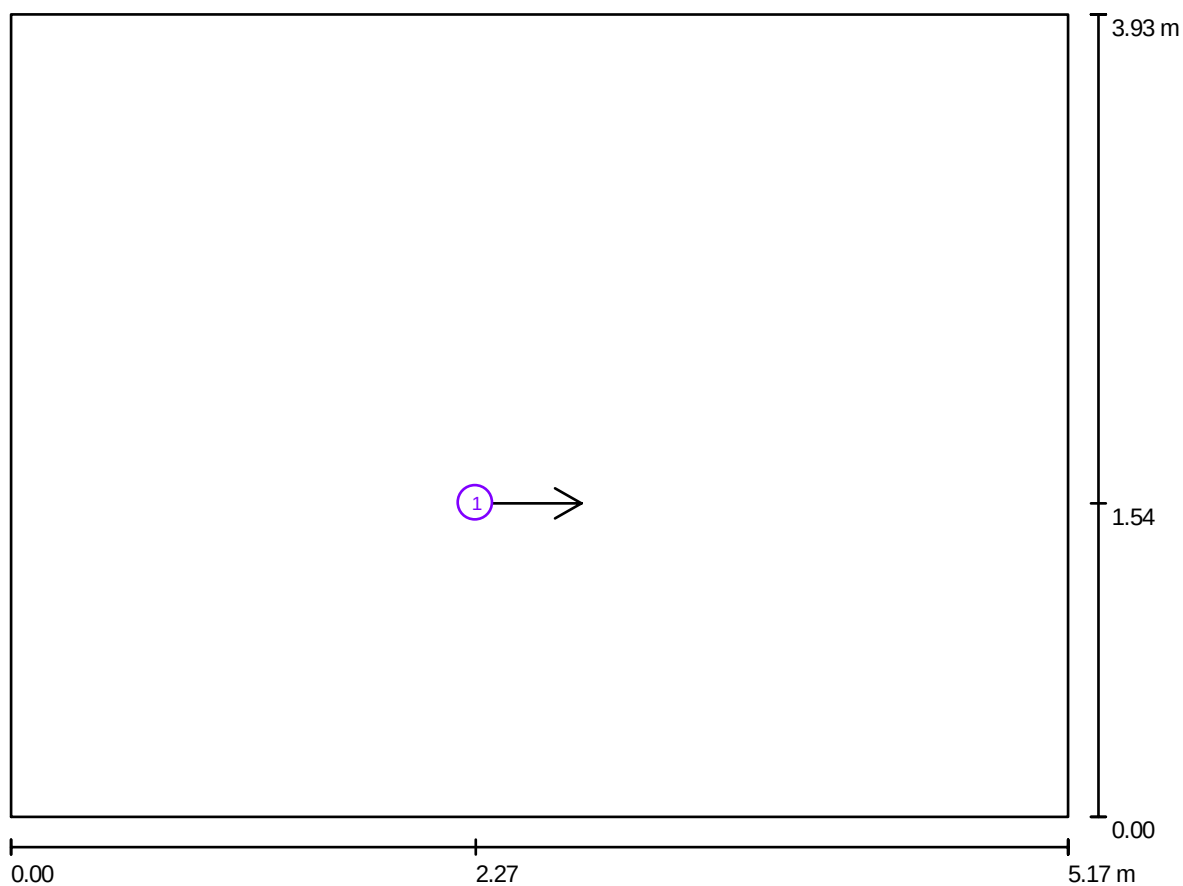
Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo vertical 1	vertical, plan	0.968	2.499	0.850	0.0	0.0	0.0	128
2	Punto de cálculo vertical 2	vertical, plan	3.702	2.515	0.850	0.0	0.0	0.0	106
3	Punto de cálculo libre 1	libre, plan	1.030	0.479	0.850	0.0	0.0	0.0	156
4	Punto de cálculo libre 2	libre, plan	3.811	0.666	0.850	0.0	0.0	0.0	235

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{\min} / E_m$	$E_{\min} / E_{\max}$
Vertical, plan	2	117	106	128	0.91	0.83
Libre, plan	2	196	156	235	0.80	0.67

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Observador UGR (sumario de resultados)



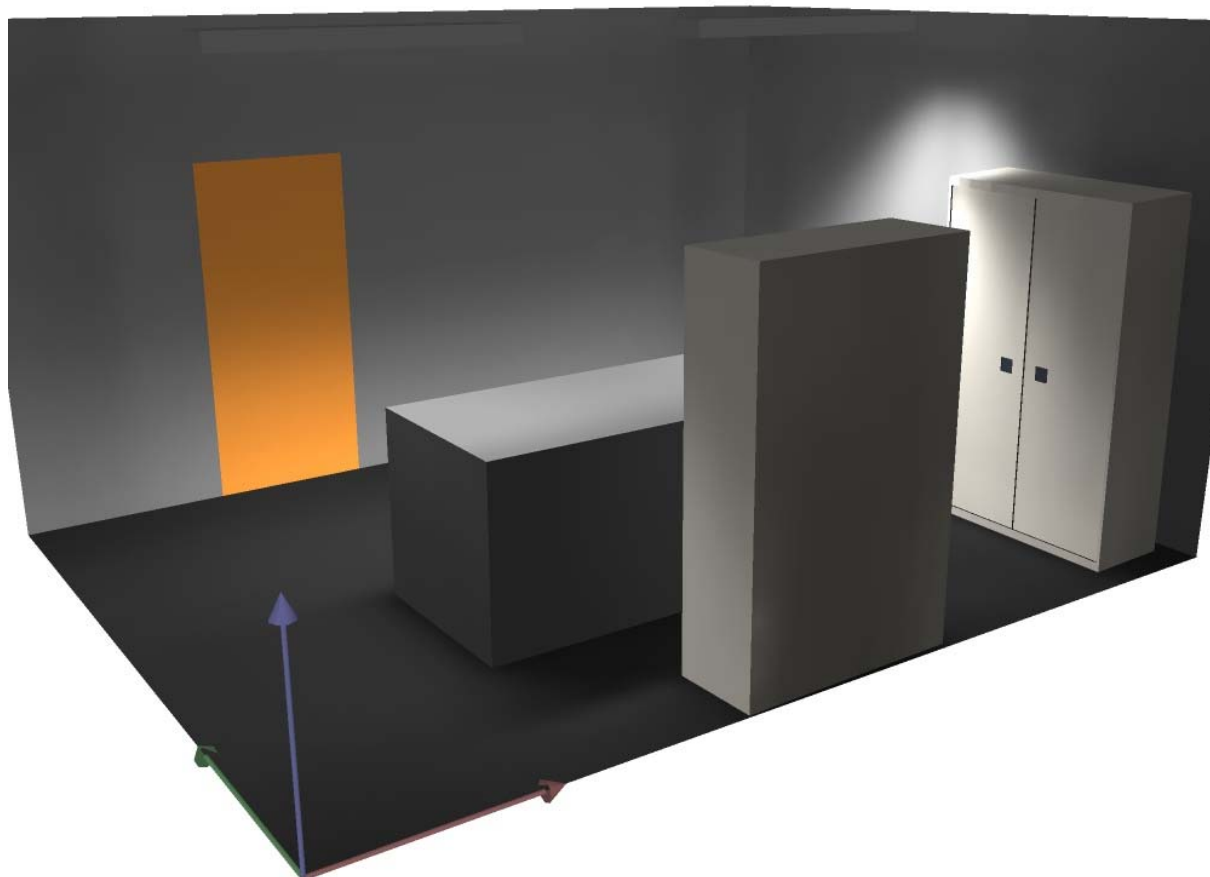
Escala 1 : 37

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	2.273	1.536	1.200	0.0	21

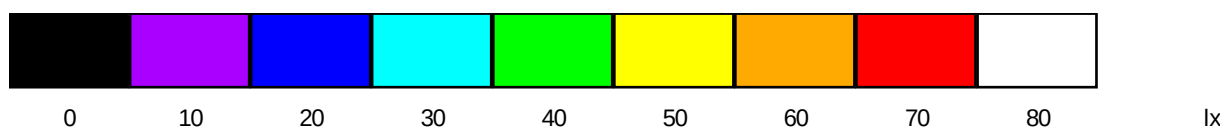
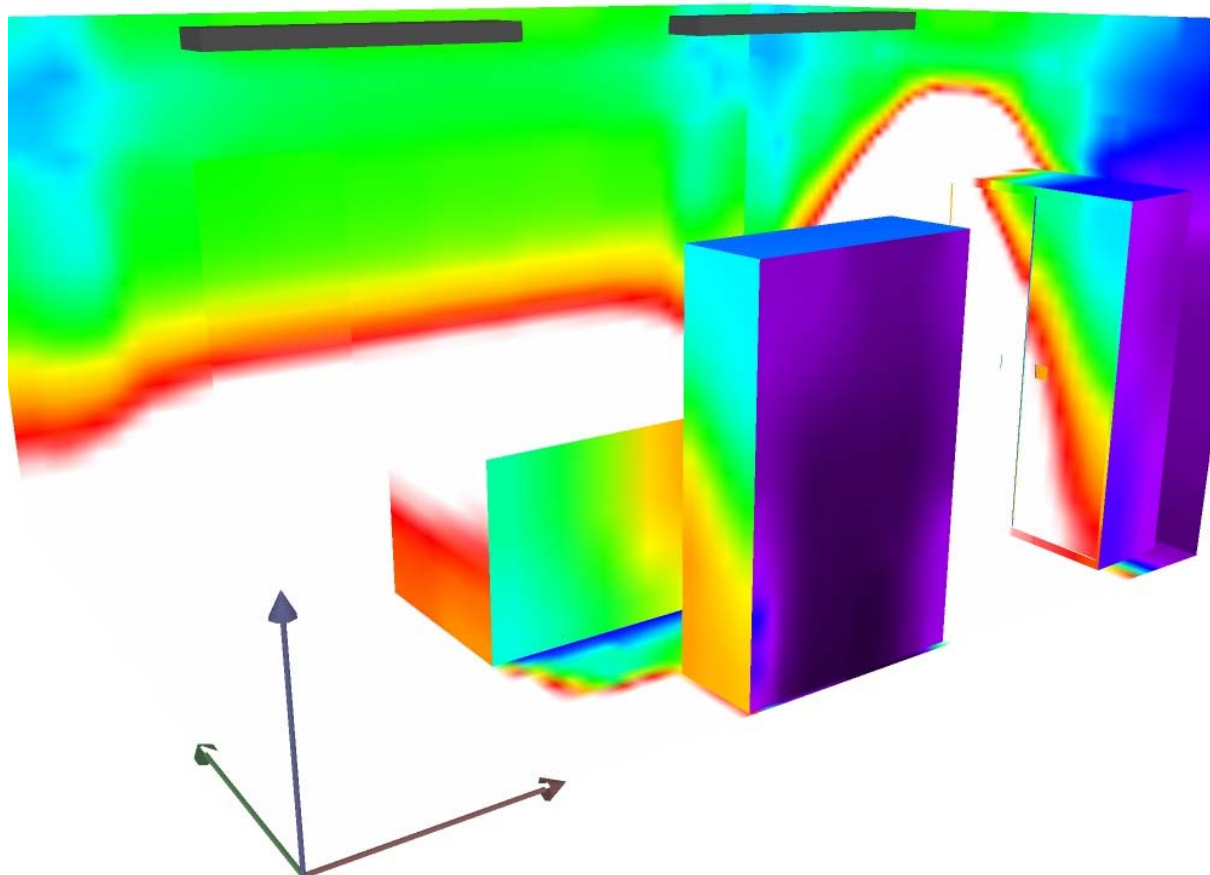
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Serie IXC

Industria



Luminarias estancas de adosar o suspender, adecuadas para su utilización en lugares donde se precise una protección contra agentes externos, junto a la necesidad de una economía en la instalación.

Lámparas y potencias posibles:

- (TL) fluorescencia lineal hasta 2 x 58 W

IP-65

IK 06 (metacrilato)

IK 08 (policarbonato)

Clase I

Modelos

201-IXC

201-IXC-K

202-IXC

202-IXC-K

401-IXC

401-IXC-K

402-IXC

402-IXC-K

651-IXC

651-IXC-K

652-IXC

652-IXC-K



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

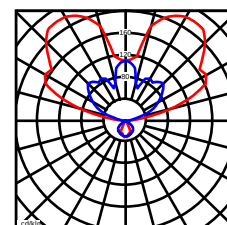
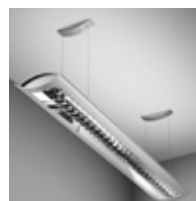
Despacho jefe de laboratorio

Índice	1
Lista de piezas de las luminarias	2
DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG	
Hoja de datos de luminarias	3
Local 1	
Resumen	4
Protocolo de entrada	5
Lista de piezas de las luminarias	6
Planta	7
Luminarias (ubicación)	8
Luminarias (lista de coordenadas)	9
Muebles (ubicación)	10
Muebles (lista de coordenadas)	12
Superficie de cálculo (lista de coordenadas)	19
Lugares de trabajo (lista de coordenadas)	20
Resultados luminotécnicos	21
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	22
Puntos de cálculo (sumario de resultados)	23
Observador UGR (sumario de resultados)	24
Rendering (procesado) en 3D	25
Rendering (procesado) de colores falsos	26

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

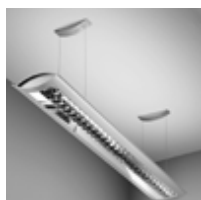
Despacho jefe de laboratorio / Lista de piezas de las luminarias

6 Pieza DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG
N° de artículo: 9
Flujo luminoso de las luminarias: 4650 lm
Potencia de las luminarias: 56 W
Clasificación luminarias según CIE: 6
Código CIE Flux: 74 96 99 05 70
Armamento: 1 x T16 54W (Factor de corrección 1.000).

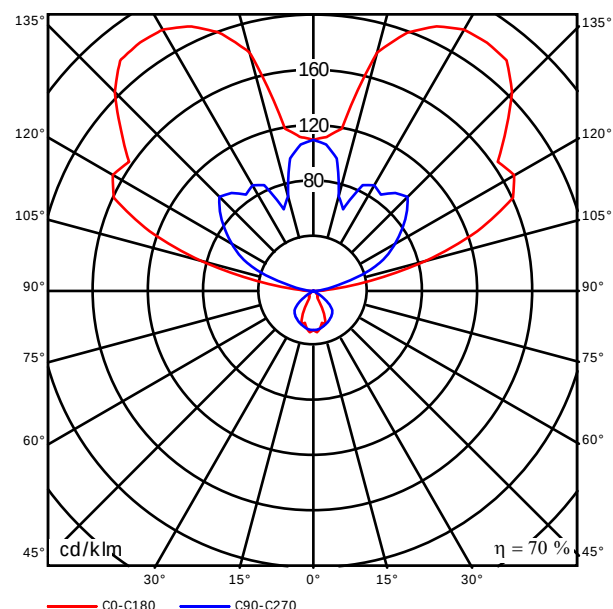


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 6
Código CIE Flux: 74 96 99 05 70

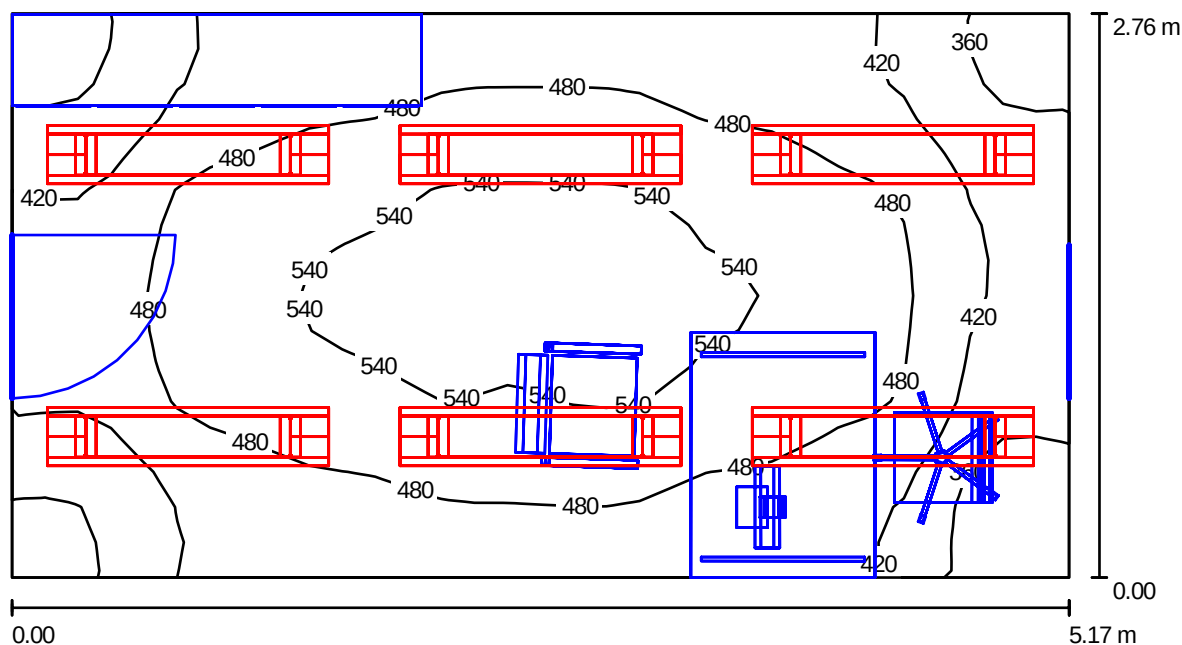
Wave, Pendelleuchte, Dark-Raster unten, T16 54W, elektr. Vorschaltgerät eingebaut, IP 20, Gehäuse aus Aluminium-Druckguß, L 1375 / B 285 / H 68, 0.22829.00

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
pTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
pParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
pSuelo	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		-9.8	-9.2	-8.5	-8.0	-6.2	-4.0	-3.4	-2.7	-2.2	-0.5
	3H		-9.5	-9.0	-8.2	-7.8	-6.0	-4.2	-3.7	-3.0	-2.5	-0.8
	4H		-9.5	-9.1	-8.3	-7.9	-6.1	-4.4	-3.9	-3.1	-2.7	-0.9
	6H		-9.7	-9.3	-8.4	-8.1	-6.3	-4.6	-4.1	-3.3	-2.9	-1.1
	8H		-9.8	-9.4	-8.5	-8.2	-6.4	-4.6	-4.3	-3.4	-3.0	-1.2
	12H		-9.9	-9.5	-8.6	-8.3	-6.5	-4.7	-4.4	-3.5	-3.1	-1.3
4H	2H		-9.7	-9.3	-8.5	-8.1	-6.3	-4.4	-4.0	-3.1	-2.7	-1.0
	3H		-9.4	-9.0	-8.1	-7.8	-6.0	-4.6	-4.3	-3.4	-3.0	-1.2
	4H		-9.4	-9.1	-8.2	-7.9	-6.1	-4.8	-4.5	-3.5	-3.2	-1.4
	6H		-9.6	-9.3	-8.3	-8.0	-6.2	-5.0	-4.7	-3.7	-3.4	-1.6
	8H		-9.7	-9.4	-8.4	-8.2	-6.3	-5.1	-4.8	-3.8	-3.6	-1.7
	12H		-9.8	-9.5	-8.5	-8.3	-6.4	-5.2	-4.9	-3.9	-3.7	-1.8
8H	4H		-9.6	-9.4	-8.4	-8.1	-6.3	-5.1	-4.8	-3.8	-3.5	-1.7
	6H		-9.8	-9.6	-8.5	-8.3	-6.5	-5.2	-5.0	-3.9	-3.8	-1.9
	8H		-9.9	-9.7	-8.6	-8.4	-6.6	-5.3	-5.2	-4.0	-3.9	-2.0
	12H		-9.9	-9.8	-8.7	-8.5	-6.7	-5.4	-5.3	-4.1	-4.0	-2.2
12H	4H		-9.7	-9.5	-8.4	-8.2	-6.4	-5.1	-4.9	-3.9	-3.7	-1.8
	6H		-9.9	-9.7	-8.6	-8.4	-6.6	-5.3	-5.2	-4.0	-3.9	-2.0
	8H		-10.0	-9.8	-8.7	-8.5	-6.7	-5.4	-5.3	-4.1	-4.0	-2.2
Valoración de la posición del espectador para posiciones fijas de luminarias												
S =	1.0H		+0.4	/	-0.7			+1.4	/	-1.7		
	1.5H		+0.9	/	-2.0			+3.9	/	-6.5		
	2.0H		+1.9	/	-3.1			+5.8	/	-9.1		
Estándar-Tabla						BK02				BK00		
Corrección-corrección						-26.1				-21.9		
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 450lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 3.080 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:37

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	468	305	564	0.65
Suelo	20	290	69	422	0.24
Techo	70	1149	274	3383	0.24
Paredes (4)	50	300	5.80	1028	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Luminarias-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	6	DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG (1.000)	4650	56
total:			27900	336

Valor de eficiencia energética: $23.55 \text{ W/m}^2 = 5.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.27 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Protocolo de entrada

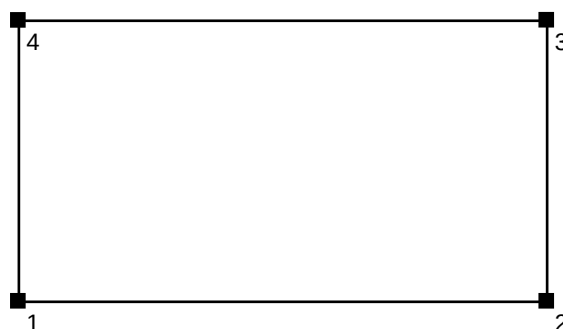
Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m

Base: 14.27 m²

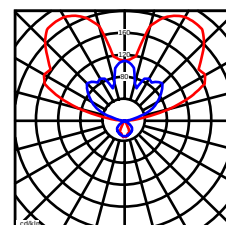
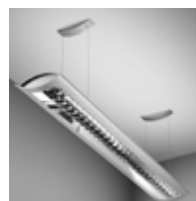


Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(5.170 0.000)	5.170
Pared 2	50	(5.170 0.000)	(5.170 2.760)	2.760
Pared 3	50	(5.170 2.760)	(0.000 2.760)	5.170
Pared 4	50	(0.000 2.760)	(0.000 0.000)	2.760

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

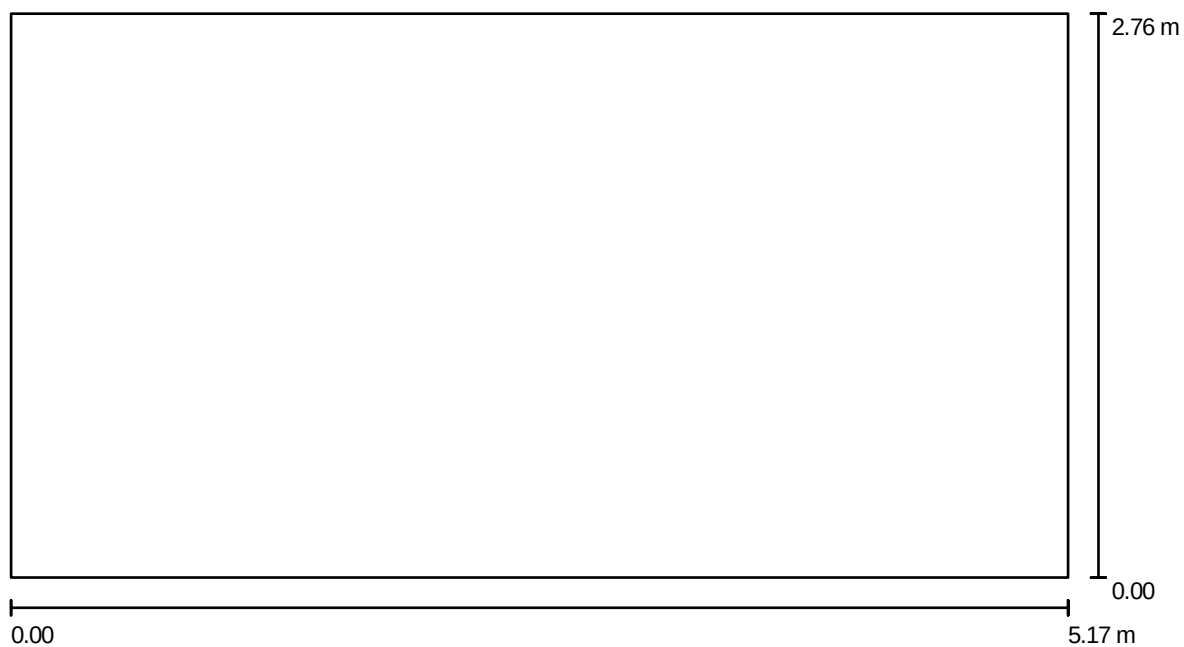
Local 1 / Lista de piezas de las luminarias

6 Pieza DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG
N° de artículo: 9
Flujo luminoso de las luminarias: 4650 lm
Potencia de las luminarias: 56 W
Clasificación luminarias según CIE: 6
Código CIE Flux: 74 96 99 05 70
Armamento: 1 x T16 54W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

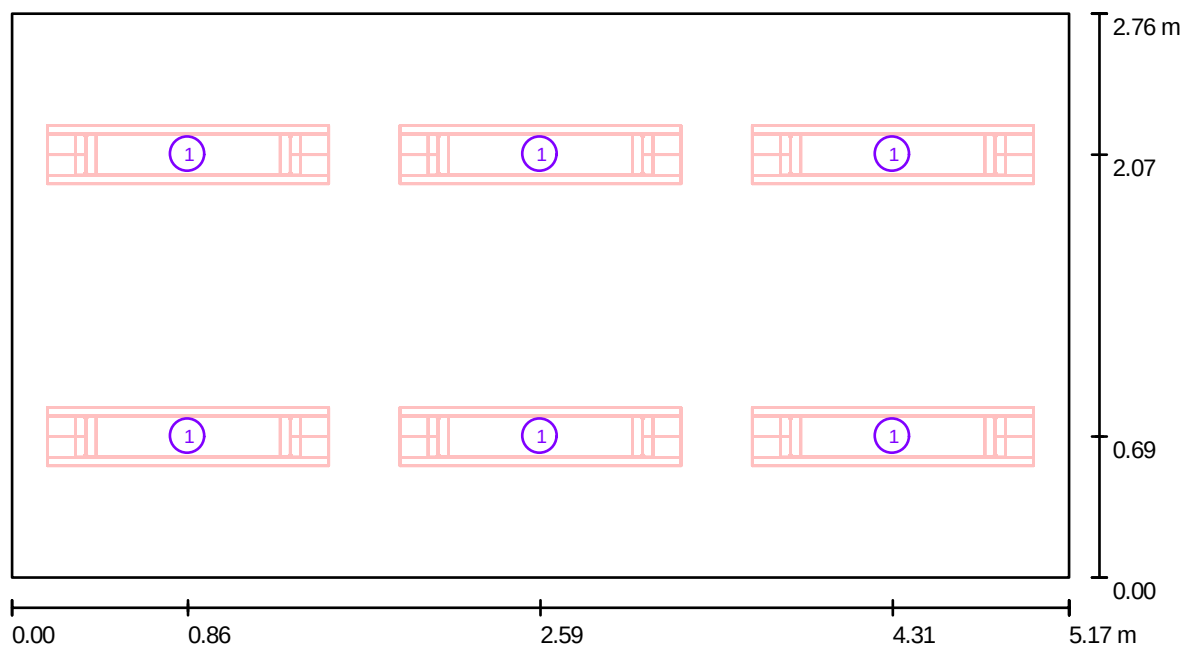
Local 1 / Planta



Escala 1 : 37

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 37

Luminarias-Lista de piezas

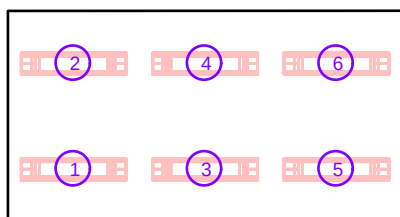
Nº	Pieza	Designación
1	6	DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

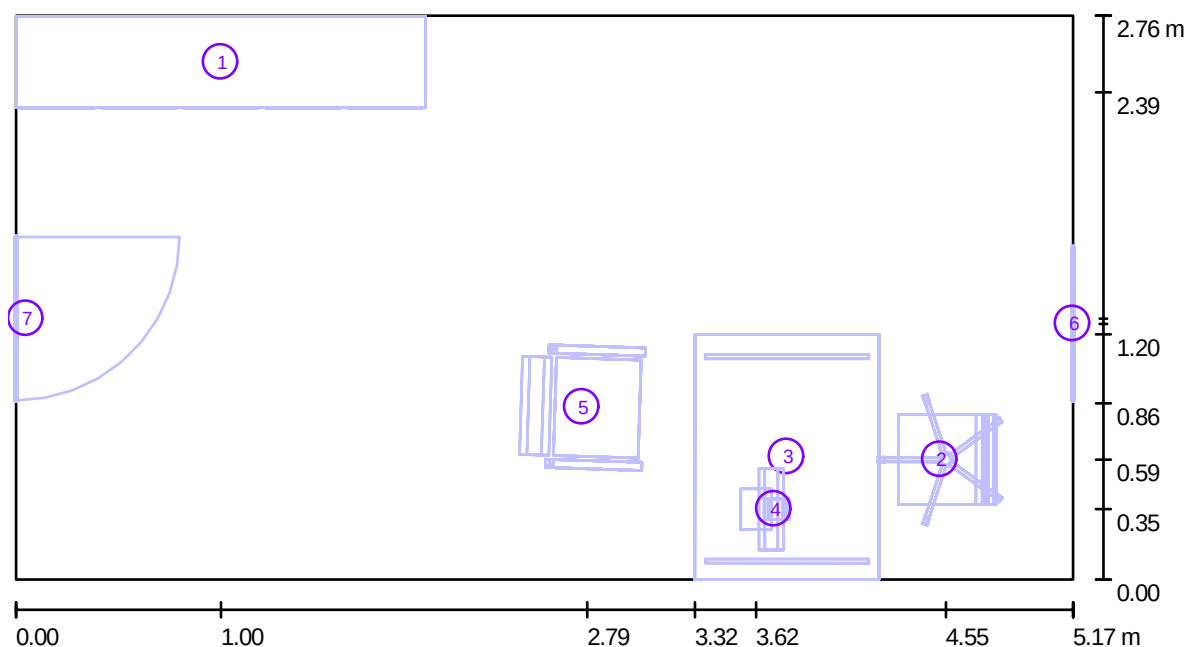
4650 lm, 56 W, 1 x 1 x T16 54W (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.862	0.690	3.080	0.0	0.0	90.0
2	0.862	2.070	3.080	0.0	0.0	90.0
3	2.585	0.690	3.080	0.0	0.0	90.0
4	2.585	2.070	3.080	0.0	0.0	90.0
5	4.308	0.690	3.080	0.0	0.0	90.0
6	4.308	2.070	3.080	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)



Escala 1 : 37

Muebles-Lista de piezas

N°	Pieza	Designación
1	1	5 raccoglitori.sat
2	1	Silla giratoria
3	1	Escritorio
4	1	Monitor de PC de pantalla plana

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

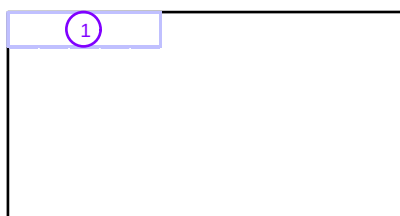
Local 1 / Muebles (ubicación)**Muebles-Lista de piezas**

Nº	Pieza	Designación
5	1	Sillón
6	1	Ventana
7	1	Puerta

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

5 raccoglitori.sat



N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	1.003	2.385	0.000	0.450	2.000	0.750	0.0	0.0	-90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Silla giratoria



N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	4.548	0.587	0.000	0.643	0.611	1.110	0.0	0.0	-90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Escritorio



N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	3.321	1.201	0.000	1.200	0.900	0.720	0.0	0.0	-90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Monitor de PC de pantalla plana

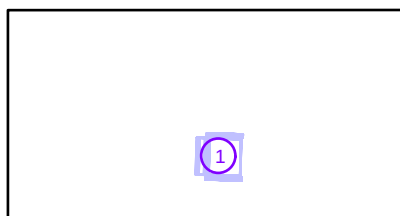


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	3.620	0.345	0.000	0.400	0.340	0.520	0.0	0.0	-90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Sillón



N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	2.794	0.863	0.000	0.600	0.600	0.900	0.0	0.0	88.2

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Ventana



Nº	Posición [m]			L	Tamaño [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H	X	Y	Z
1	5.170	1.252	0.800	/	0.750	0.500	/	/	/

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

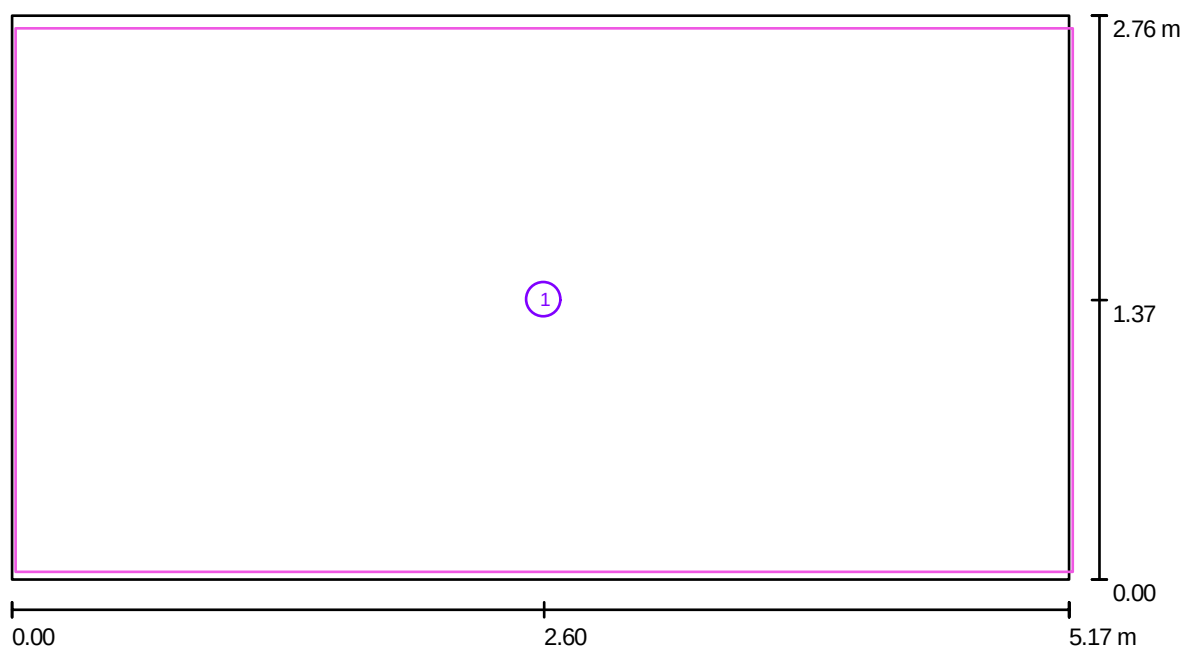
Puerta



Nº	Posición [m]			L	Tamaño [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H	X	Y	Z
1	0.000	1.277	0.000	/	0.800	2.000	/	/	/

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (lista de coordenadas)



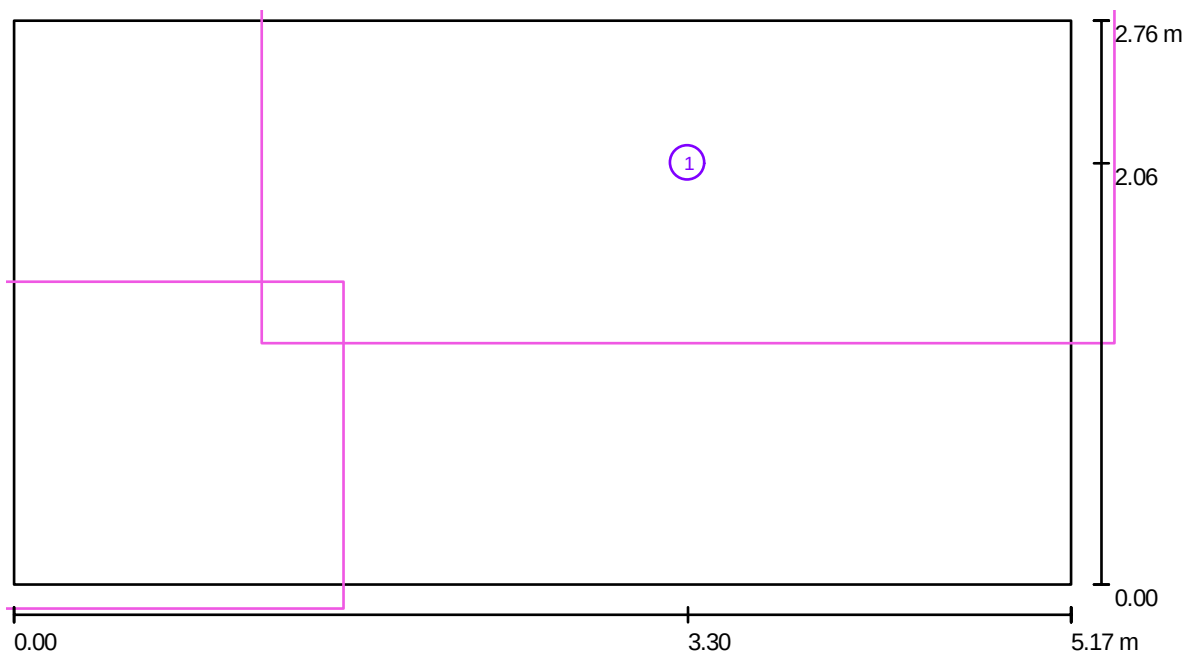
Escala 1 : 37

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Superficie de cálculo 1	2.603	1.368	0.850	5.170	2.660	0.000	0.000	0.000

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lugares de trabajo (lista de coordenadas)



Escala 1 : 37

Listado de superficies de trabajo

N°	Designación	Posición [m]		
		X	Y	Z
1	superficie de trabajo 1	3.297	2.062	0.750

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 27900 lm
Potencia total: 336 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	Total		
Plano útil	44	424	468	/	/
Superficie de cálculo 1	44	420	464	/	/
Suelo	27	263	290	20	18
Techo	985	164	1149	70	256
Pared 1	25	282	307	50	49
Pared 2	22	275	297	50	47
Pared 3	25	271	296	50	47
Pared 4	22	275	297	50	47

Simetrías en el plano útil

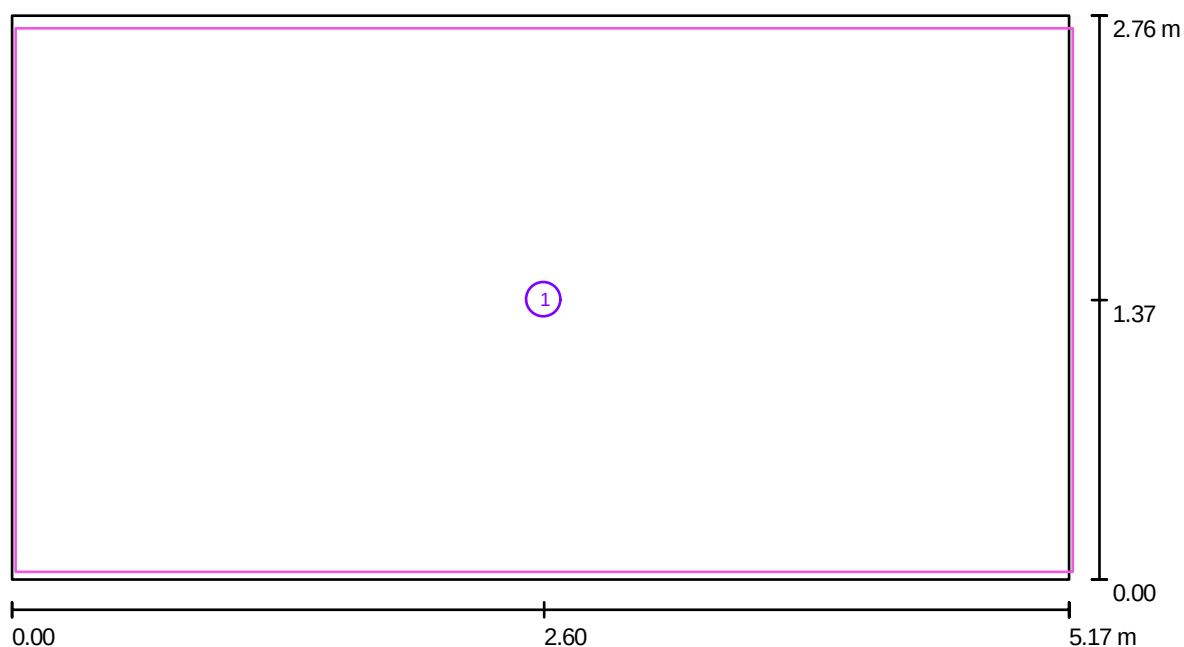
$E_{\min} / E_m$: 0.65

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.54

Valor de eficiencia energética: $23.55 \text{ W/m}^2 = 5.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.27 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



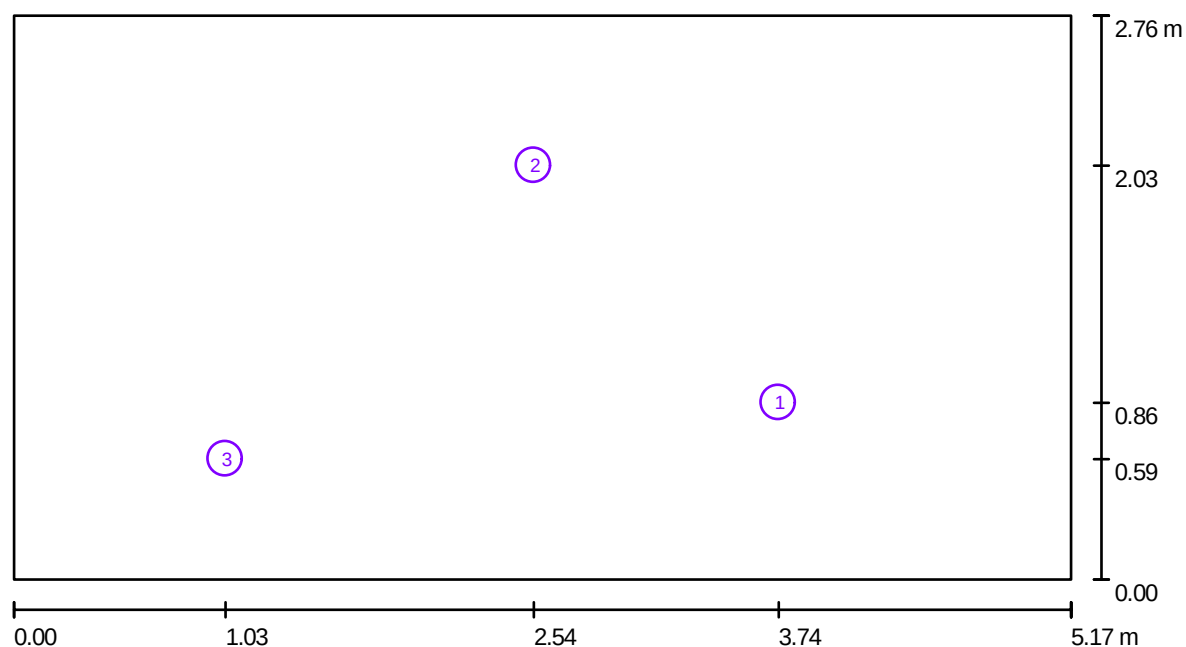
Escala 1 : 37

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 32	464	245	567	0.53	0.43

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 37

Listado de puntos de cálculo

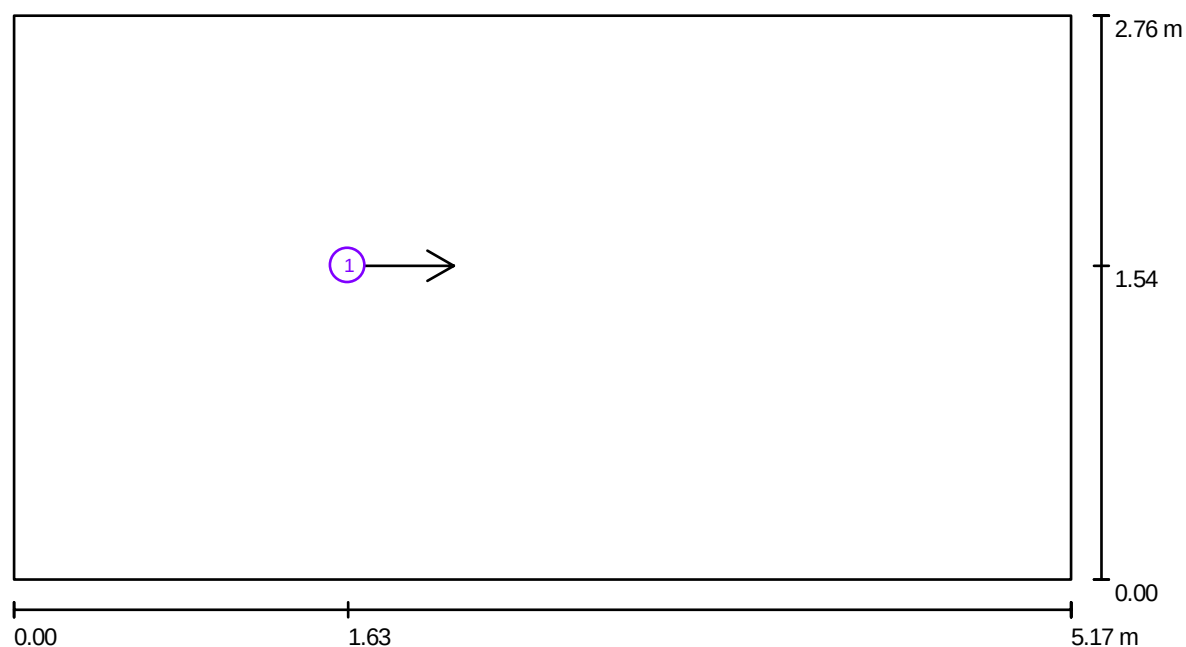
Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo vertical 1	vertical, plan	3.740	0.865	0.850	0.0	0.0	0.0	237
2	Punto de cálculo vertical 2	vertical, plan	2.543	2.026	0.850	0.0	0.0	0.0	207
3	Punto de cálculo vertical 3	vertical, plan	1.035	0.590	0.850	0.0	0.0	0.0	228

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{\min} / E_m$	$E_{\min} / E_{\max}$
Vertical, plan	3	224	207	237	0.92	0.87

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Observador UGR (sumario de resultados)



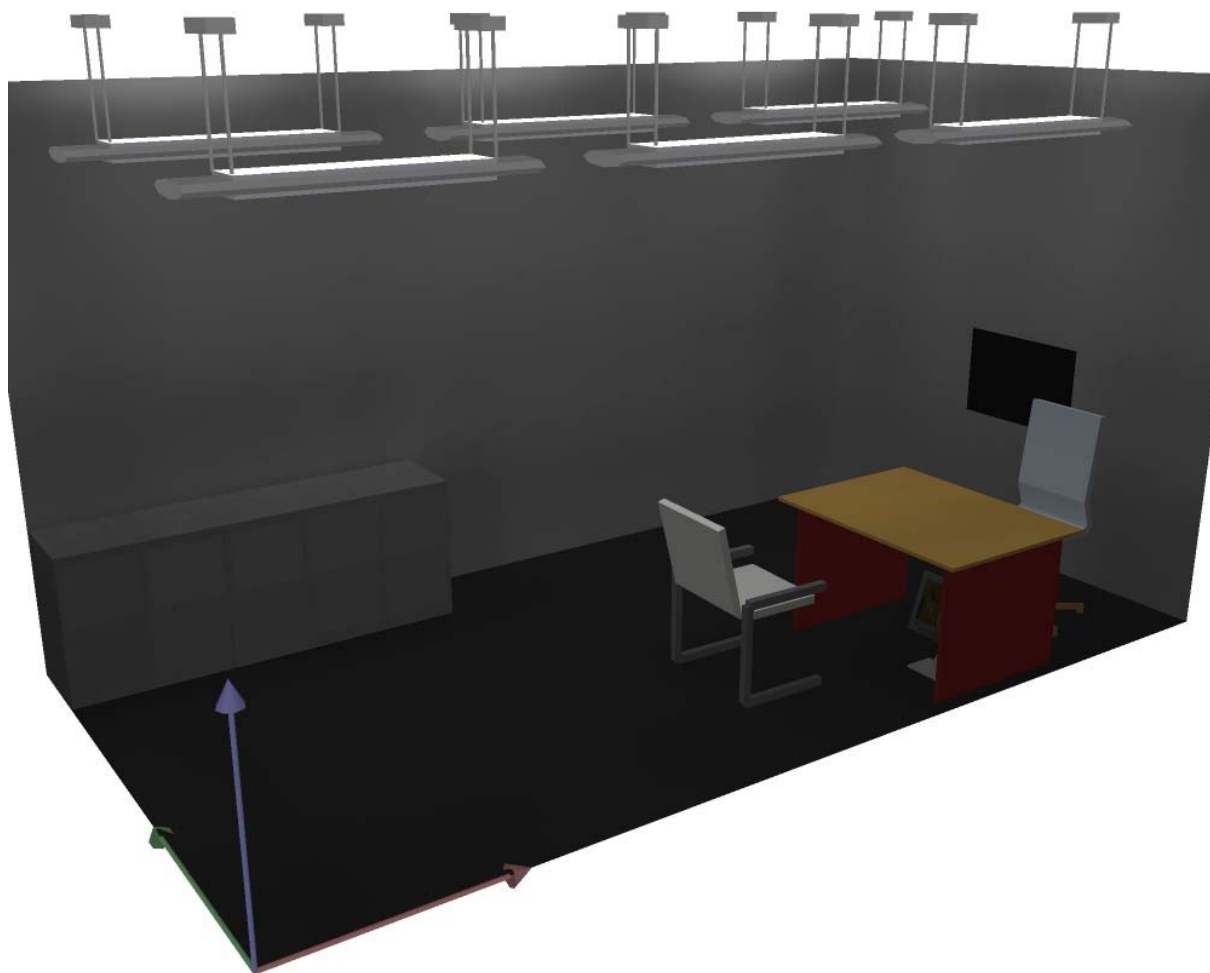
Escala 1 : 37

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	1.634	1.536	1.200	0.0	<10

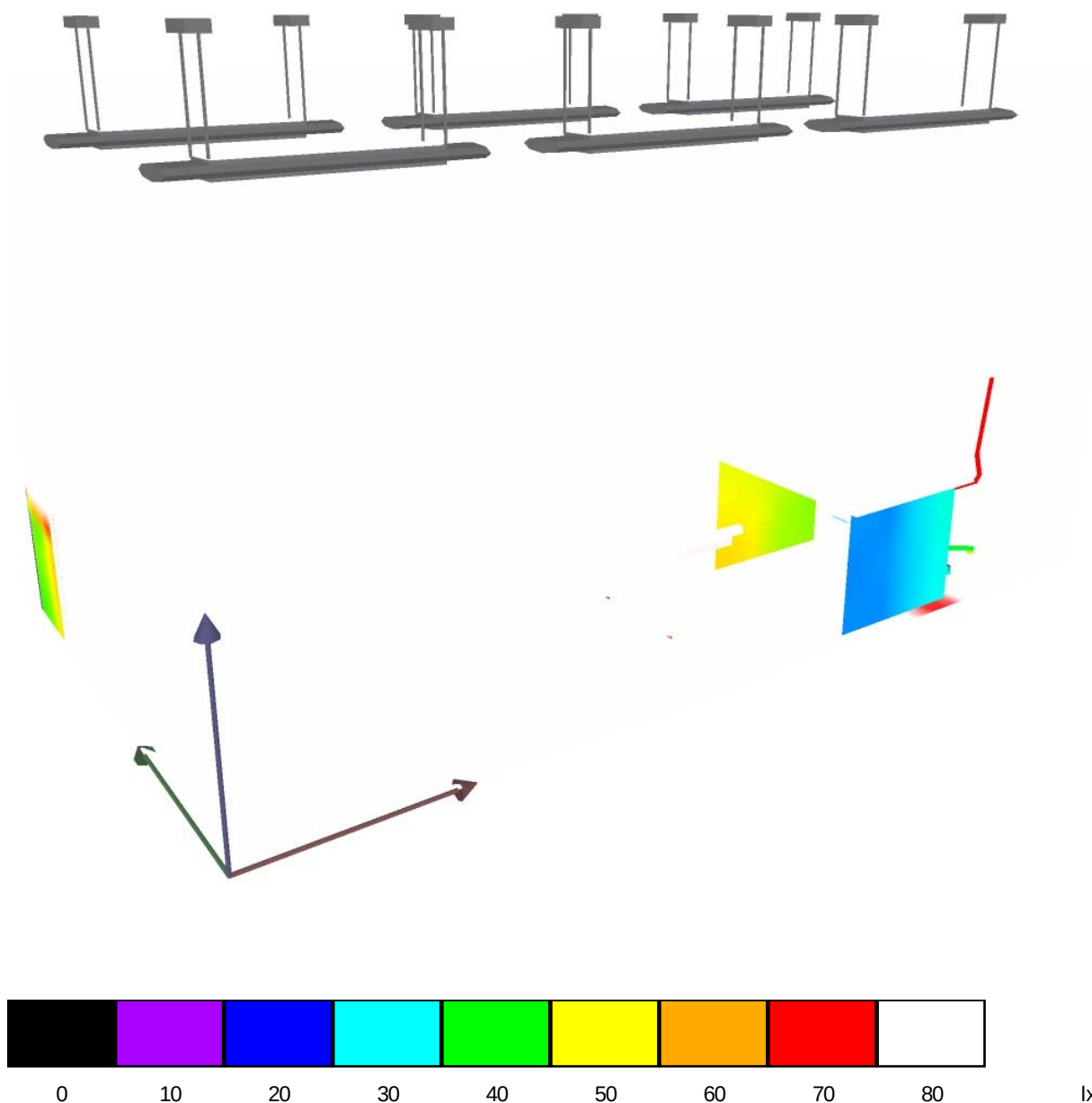
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

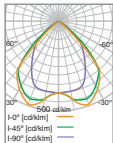
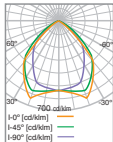
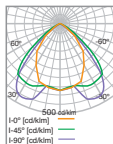
Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos





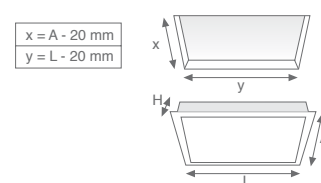
Luminaria con óptica doble parabólica de alto confort visual

Luminaire with low luminance louvre with high visual comfort optics

CE IP 20 CLASE I F 960°  color 84						
Detalle / Detail		Ref.	Color	W	L x A x H mm	Plum.
G 5 T 16/T5  11 78% Clas. U.T.E. : 0,78B+0,00T	Sistema T5 HE T5 System HE	65.42.60.0	☐	2 x 28	1197 x 298 x 60	64,4W
G 5 T 16/T5  11 94% Clas. U.T.E. : 0,94A+0,00T	Sistema T5 HE T5 System HE	65.43.60.0	☐	3 x 14	598 x 598 x 60	52,9W
G 5 T 16/T5  11 73% Clas. U.T.E. : 0,73B+0,00T	Sistema T5 HE T5 System HE	65.44.60.0	☐	4 x 14	598 x 598 x 60	66,7W

Luminaria MODULAR para adaptar a la mayoría de techos, fabricada en chapa de acero lacada en epoxy polyester de color blanco. Con difusor de aluminio brillante de elevada pureza de doble parábola obteniendo un alto confort visual. Para lámparas fluorescentes tipo T5.

MODULAR luminaire suitable for the majority of ceilings, made of sheet steel and finished in white polyester epoxy paint. With high-purity bright aluminium double parabolic louvre for high visual confort. For T5 fluorescent lamps.



Accesorio

Accessorie

Detalle / Detail		Ref.	Color
	Sistema de anclaje para techos 3, 4, 5 y 6 (p. 323)	65.07.41.0	■
	Adjustable ceiling support brackets for 3, 4, 5 and 6 ceiling types (page 323)	4 unidades por referencia, no incluidas en la luminaria One reference includes 4 pieces, requested for each luminaire.	

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Lavabo

Índice	1
Lista de piezas de las luminarias	2
DIAL 3 BS 900-Leuchte	
Hoja de datos de luminarias	3
BS 900-Leuchte	
LKV (Polar)	4
CDL (Lineal)	5
Tabla UGR	6
Diagrama de densidad lumínica	7
Diagrama Söller	8
Tabla de intensidades lumínicas	9
Tabla de densidades lumínicas	10
Hoja de datos LVK	11
Hoja de datos Deslumbramiento	12
Hoja de datos Soellner/Cono	13
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	14

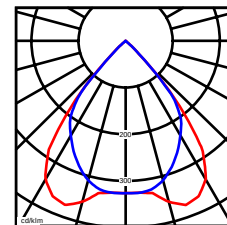
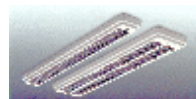
Local 1

Resumen	15
Protocolo de entrada	16
Lista de piezas de las luminarias	17
Planta	18
Luminarias (ubicación)	19
Luminarias (lista de coordenadas)	20
Muebles (ubicación)	21
Muebles (lista de coordenadas)	22
Superficie de cálculo (lista de coordenadas)	23
Resultados luminotécnicos	24
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	25
Puntos de cálculo (sumario de resultados)	26
Observador UGR (sumario de resultados)	27
Rendering (procesado) en 3D	28
Rendering (procesado) de colores falsos	29

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Lavabo / Lista de piezas de las luminarias

3 Pieza DIAL 3 BS 900-Leuchte
N° de artículo: 3
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 43 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52
Armamento: 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).

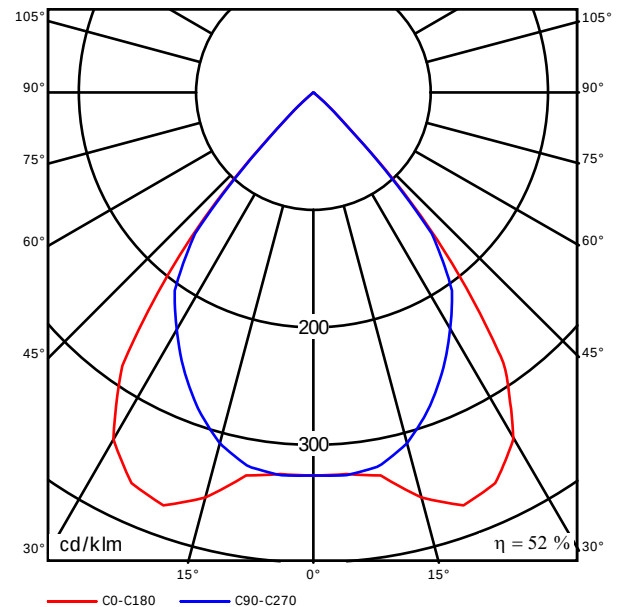


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52

BS 900-Leuchte · mit BAP-Spiegelraster · direktstrahlend · hochglanz
eloxiert · Lampe L36W/21

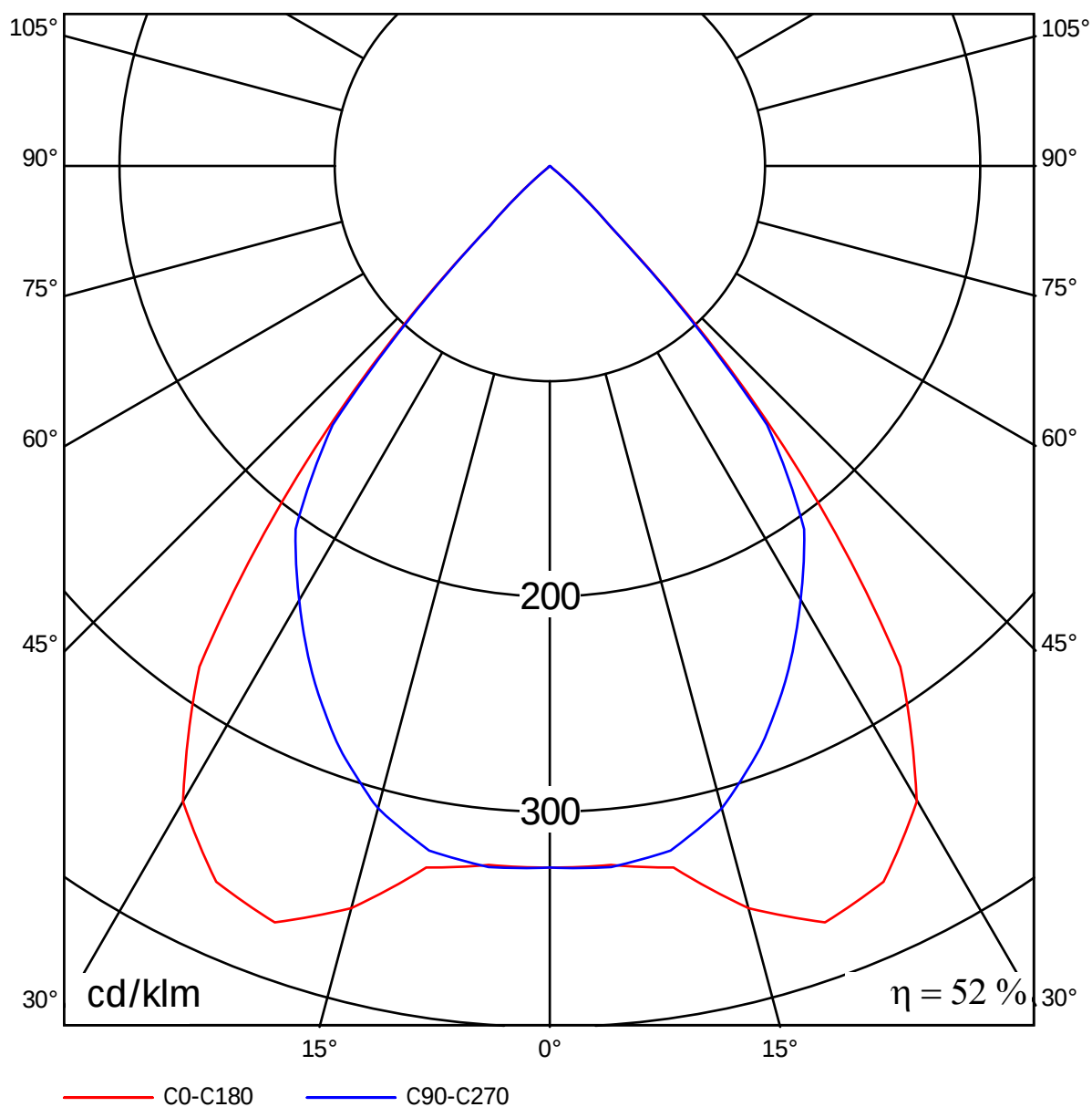
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
pTecho		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
pParedes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
pSuelo		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	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1	
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9	
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
Valoración de la posición del espectador por posiciones. Fuente luminaria												
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4					
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0					
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0					
Estándar-Tabla		BK00					BK00					
Corrección-corrección												
		-8.9					-8.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / LKV (Polar)

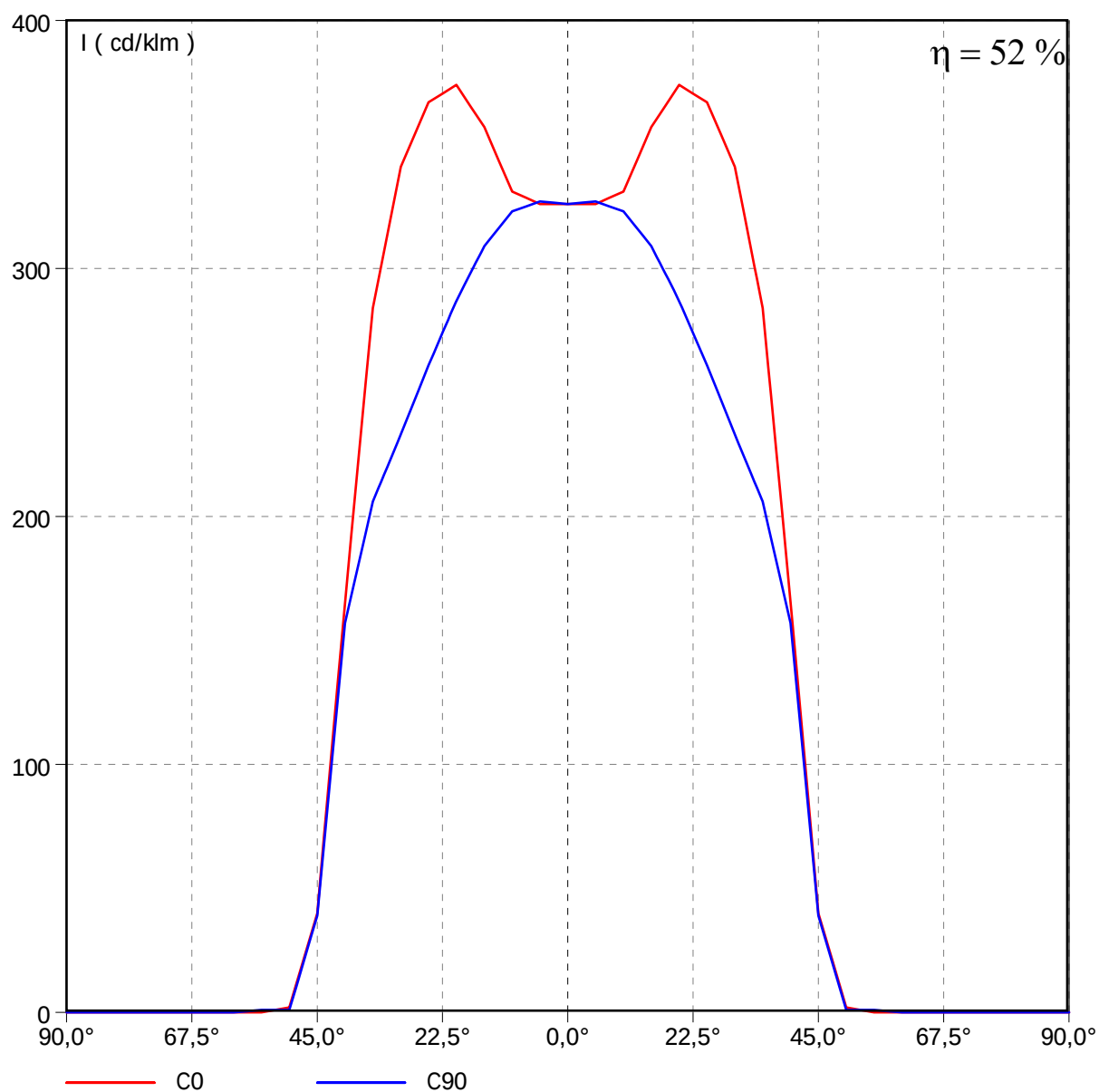
Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / CDL (Lineal)

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla UGR

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

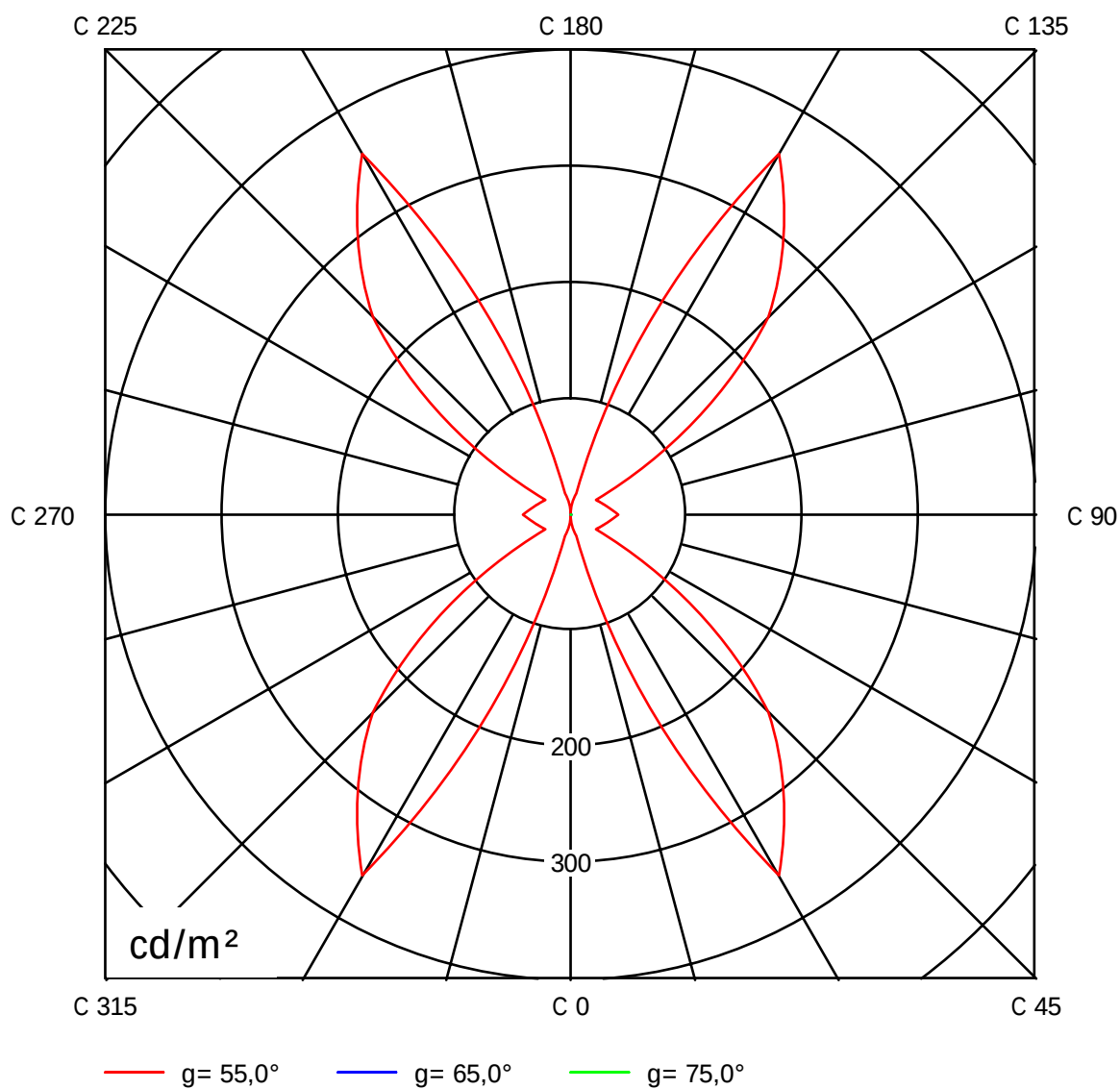
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρTecho		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρParedes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρSuelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.7
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4				
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0				
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0				
Estándar- Tabla		BK00					BK00				
Corrección- corrección		-8.9					-8.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 350lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



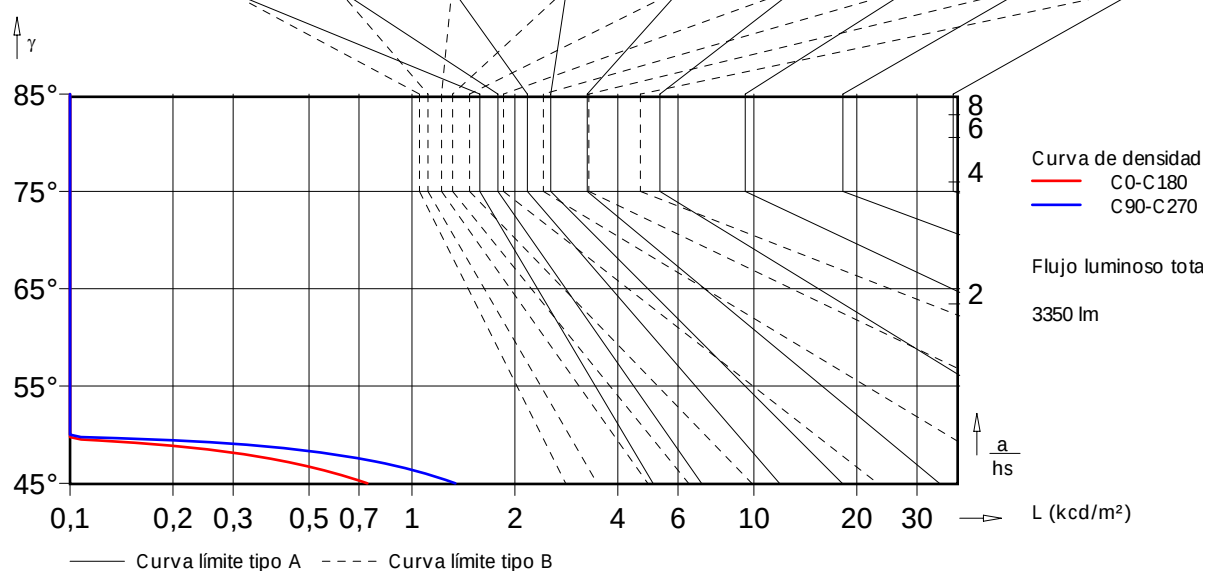
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Diagrama Söllner

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Clase de calidad		Valoración de deslumbramiento para intensidad lumínica nominal in lx								
A	A	1000	750	500	--	≤ 300				
1	B	2000	1500	1000	750	500	≤ 300			
2	D					2000	1000	500	≤ 300	
3	E						2000	1000	500	≤ 300



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	326	326	326	326	326	326	326
5.0°	326	327	331	331	328	327	327
10.0°	331	330	327	323	326	324	323
15.0°	357	356	352	333	339	314	309
20.0°	374	373	362	342	306	292	287
25.0°	367	369	364	337	299	267	261
30.0°	341	342	336	321	284	242	233
35.0°	284	289	287	279	261	219	206
40.0°	166	192	219	224	219	178	157
45.0°	40	58	125	158	137	61	39
50.0°	2.00	7.00	54	84	18	3.00	1.00
55.0°	0.00	1.00	18	11	1.00	1.00	1.00
60.0°	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	8532	8532	8532	8532	8532	8532	8532
5.0°	7876	7909	8058	8152	8209	8347	8533
10.0°	7478	7471	7494	7567	7875	8131	8467
15.0°	7629	7630	7676	7492	7973	7808	8201
20.0°	7637	7645	7584	7456	7063	7250	7772
25.0°	7228	7299	7392	7179	6827	6670	7272
30.0°	6533	6586	6669	6736	6464	6130	6738
35.0°	5337	5462	5613	5812	5967	5670	6240
40.0°	3084	3589	4253	4667	5068	4749	5034
45.0°	740	1081	2429	3318	3235	1692	1339
50.0°	37	131	1058	1792	437	87	37
55.0°	0.00	19	358	240	25	31	41
60.0°	0.00	0.00	61	0.00	0.00	0.00	0.00
65.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

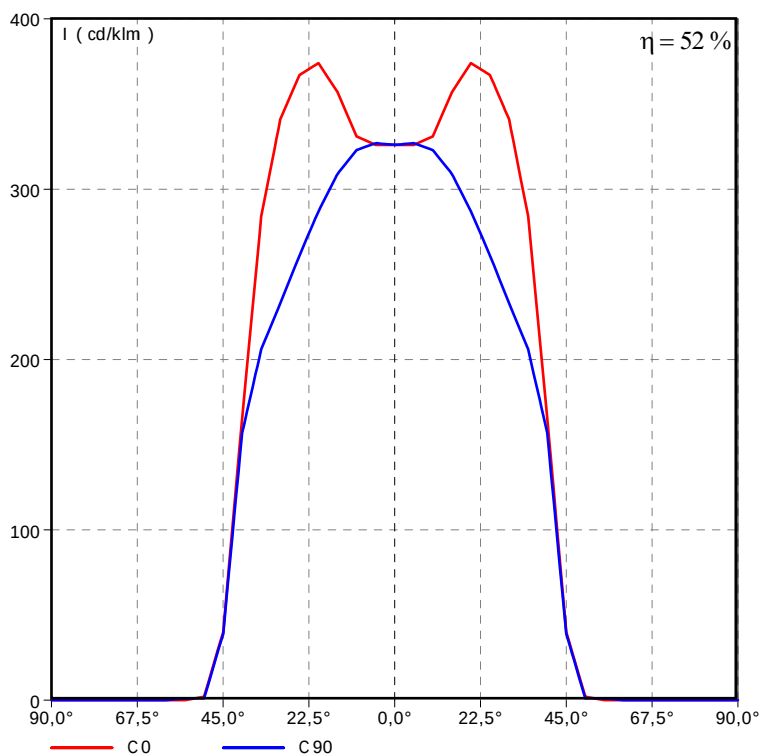
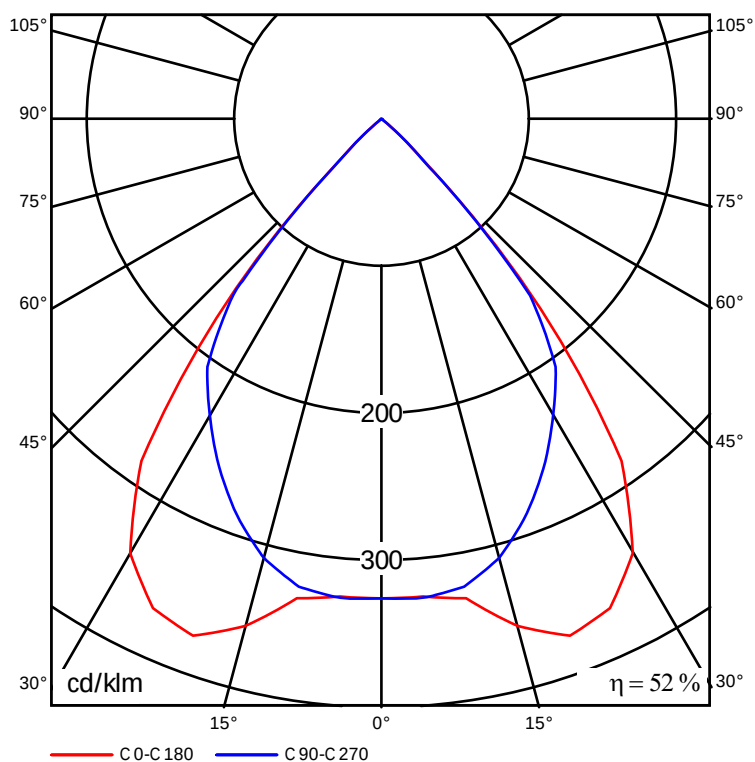
Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos LVK

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos Deslumbramiento

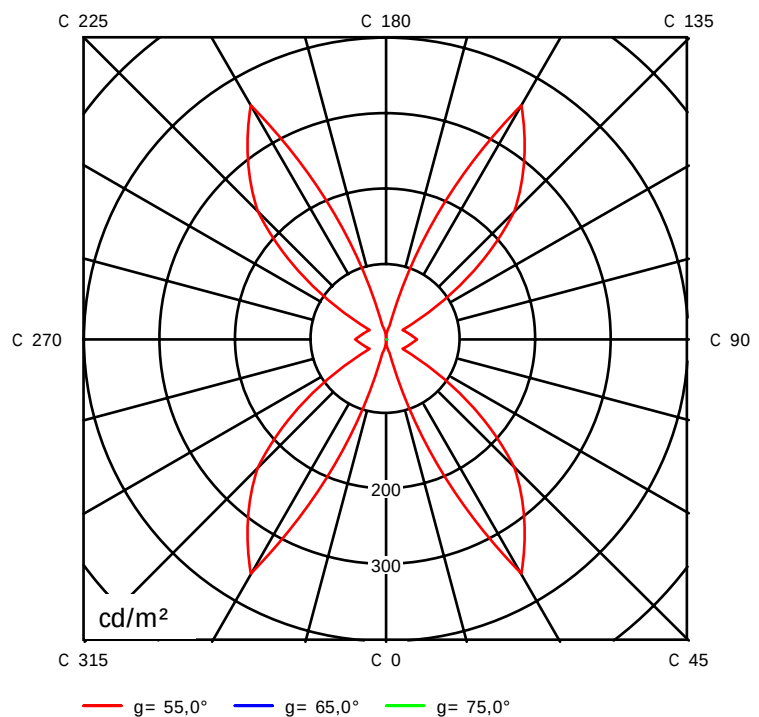
Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρSuelo	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	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1	
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9	
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.7	
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
12H	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4					
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0					
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0					
Estándar-Tabla		BK00					BK00					
Corrección-corrección		-8.9					-8.9					

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 350lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

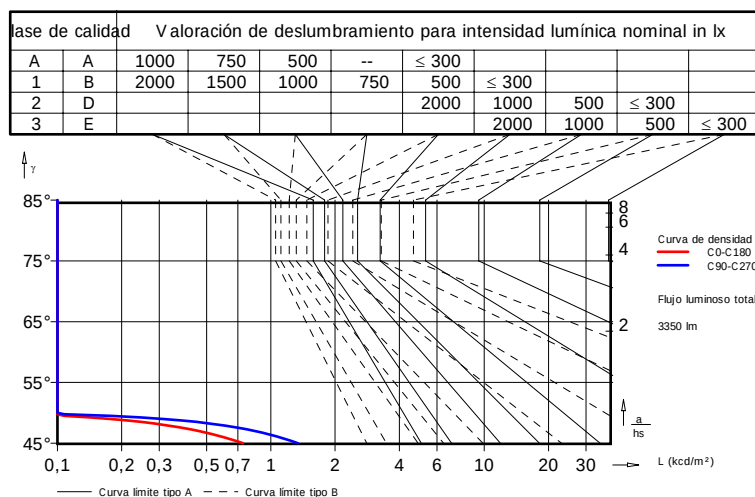


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos Soellner/Cono

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W



Esta luminaria no es de rotación simétrica. Por lo tanto no puede elaborarse un diagrama cónico.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Índice de reproducción de color: 80

Flujo luminoso: 3350 lm

Factor de corrección: 0.000

Factor de alumbrado de emergencia: 1.00

Flujo luminoso de alumbrado de emergencia: 0 lm

Grado de eficacia de funcionamiento: 52.20

Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior): 100.00

Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior): 0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	0.0	0.0	10.1
Gamma 0° - 180°	1252.9	1095.5	1252.9

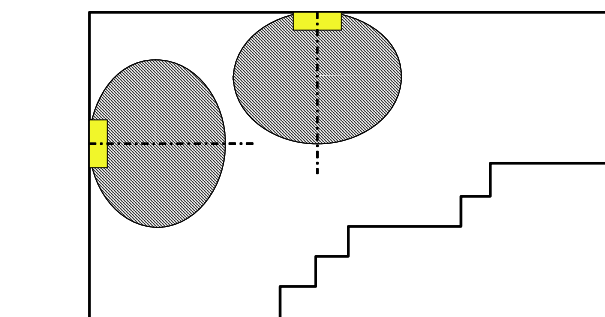
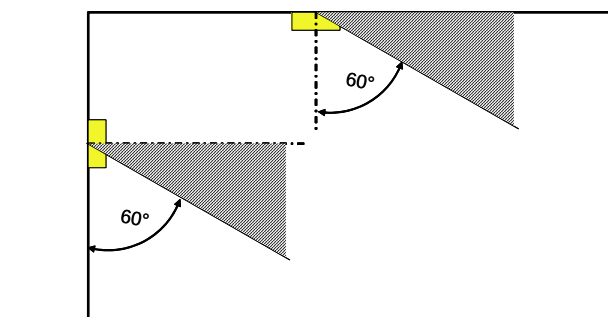


Tabla de distancias para caminos de escape planos

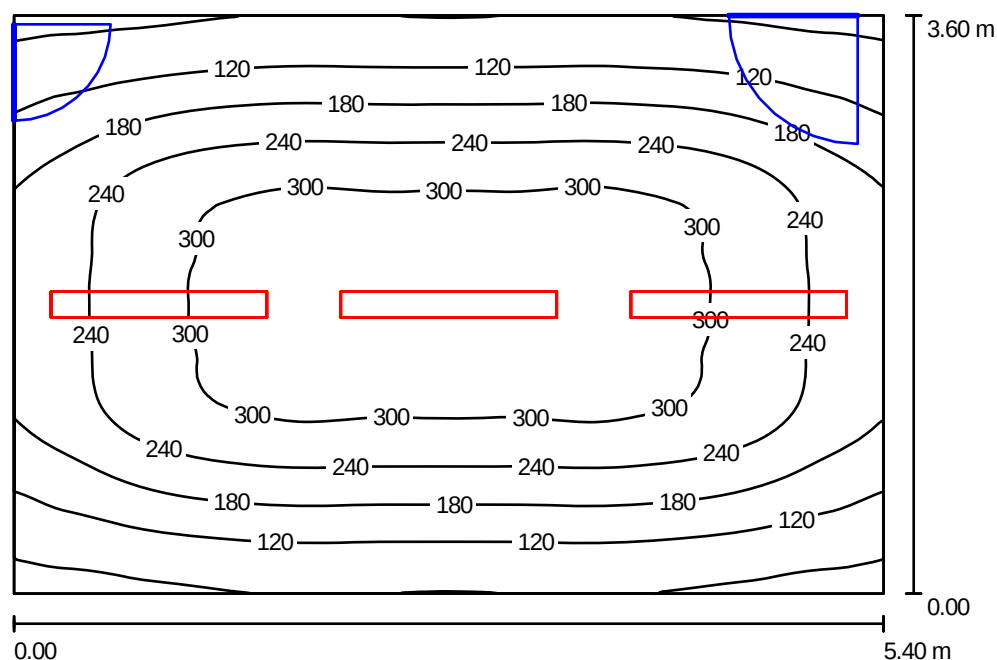
Altura de montaje [m]					
2.00	2.22	4.34	4.60	4.79	2.47
2.50	2.78	5.41	5.60	5.73	2.88
3.00	3.33	6.49	6.63	6.73	3.45
3.50	3.89	7.57	7.59	7.60	3.89
4.00	4.29	8.64	8.63	8.63	4.29

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	211	42	320	0.20
Suelo	20	180	94	230	0.52
Techo	70	28	18	33	0.63
Paredes (4)	50	52	16	168	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 12
Pared inferior 12
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

12

12

Tran

12

12

al eje de luminaria

Luminarias-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	3	DIAL 3 BS 900-Leuchte (1.000)	3350	43
total:			10050	129

Valor de eficiencia energética: $6.64 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.44 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Protocolo de entrada

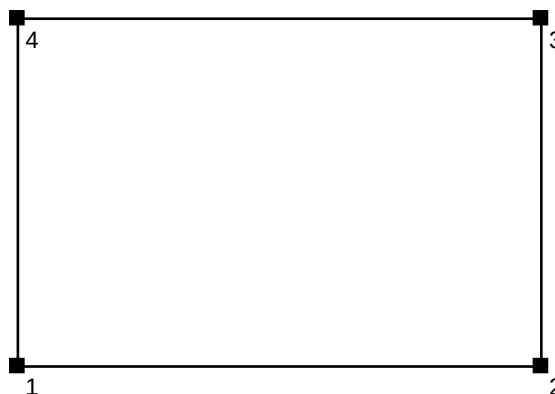
Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m

Base: 19.44 m²

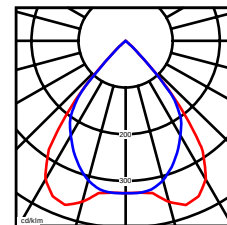
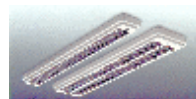


Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(5.400 0.000)	5.400
Pared 2	50	(5.400 0.000)	(5.400 3.600)	3.600
Pared 3	50	(5.400 3.600)	(0.000 3.600)	5.400
Pared 4	50	(0.000 3.600)	(0.000 0.000)	3.600

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lista de piezas de las luminarias

3 Pieza DIAL 3 BS 900-Leuchte
N° de artículo: 3
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 43 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52
Armamento: 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

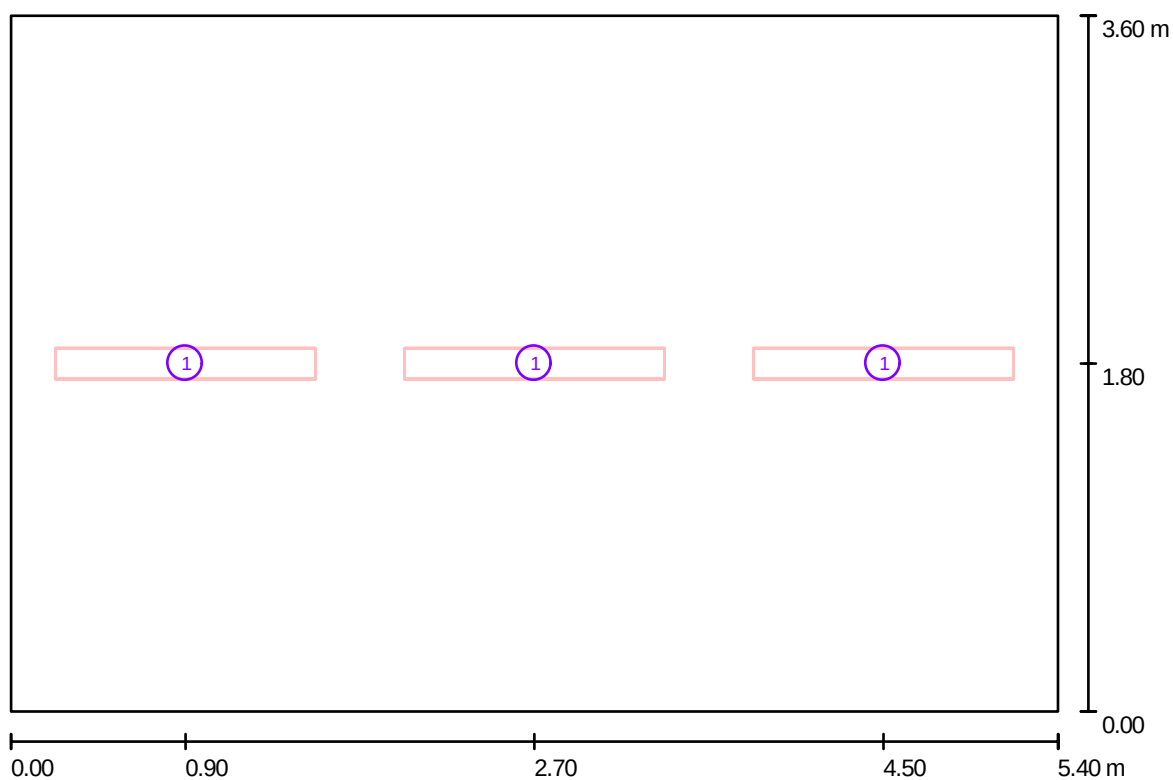
Local 1 / Planta



Escala 1 : 39

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 39

Luminarias-Lista de piezas

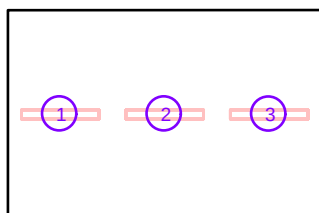
Nº	Pieza	Designación
1	3	DIAL 3 BS 900-Leuchte

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

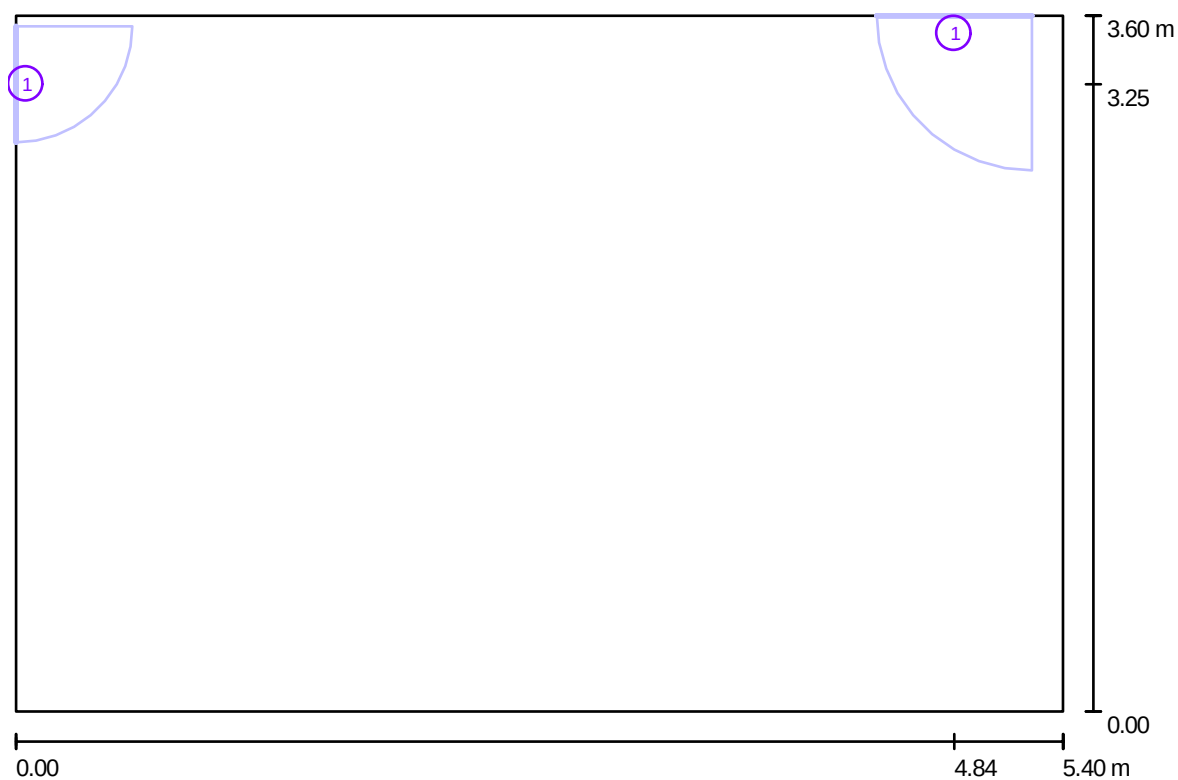
DIAL 3 BS 900-Leuchte

3350 lm, 43 W, 1 x 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.900	1.800	2.800	0.0	0.0	90.0
2	2.700	1.800	2.800	0.0	0.0	90.0
3	4.500	1.800	2.800	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)

Escala 1 : 39

Muebles-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación
1	2	Puerta

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

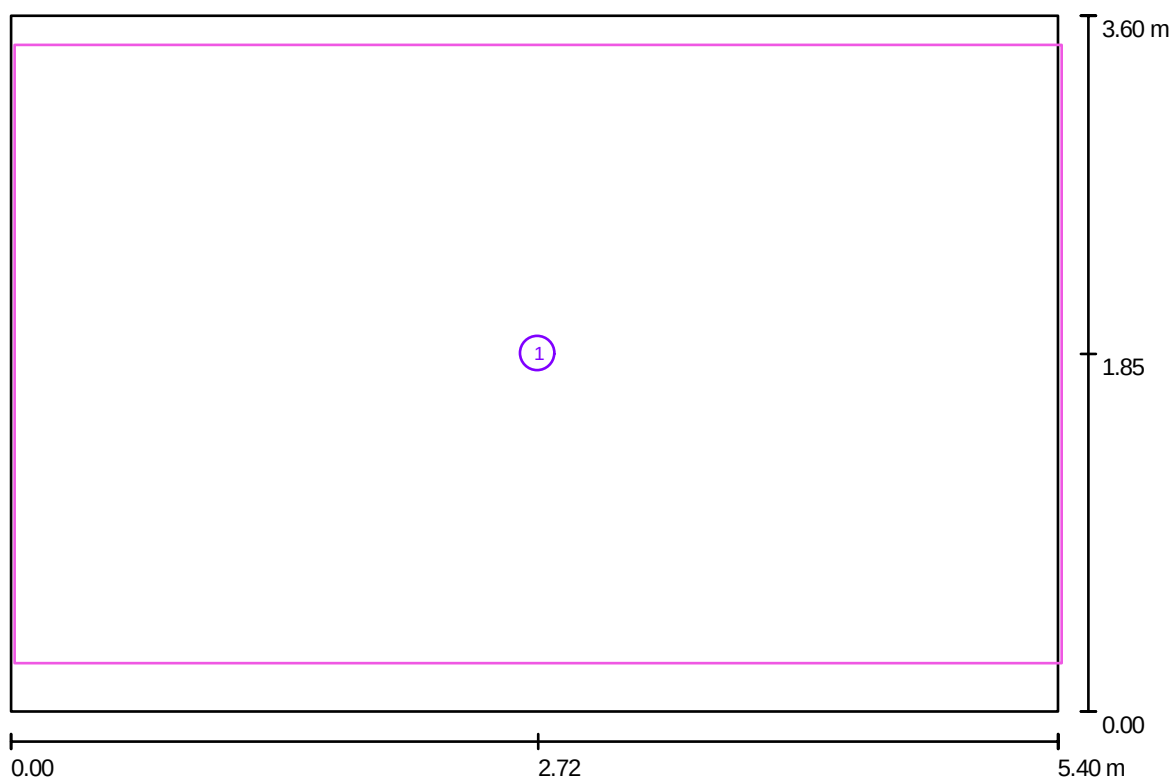
Puerta



Nº	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	4.840	3.600	0.000	/	0.800	2.000	/	/	/
2	0.000	3.245	0.000	/	0.600	2.000	/	/	/

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (lista de coordenadas)



Escala 1 : 39

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Superficie de cálculo 1	2.719	1.850	0.850	5.400	3.200	0.000	0.000	0.000

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10050 lm
 Potencia total: 129 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	Total		
Plano útil	188	22	211	/	/
Superficie de cálculo 1	206	22	228	/	/
Suelo	152	28	180	20	11
Techo	0.00	28	28	70	6.31
Pared 1	18	28	46	50	7.34
Pared 2	35	27	62	50	9.81
Pared 3	18	28	46	50	7.37
Pared 4	35	26	60	50	9.58

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.20

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.13

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

12

12

Tran

12

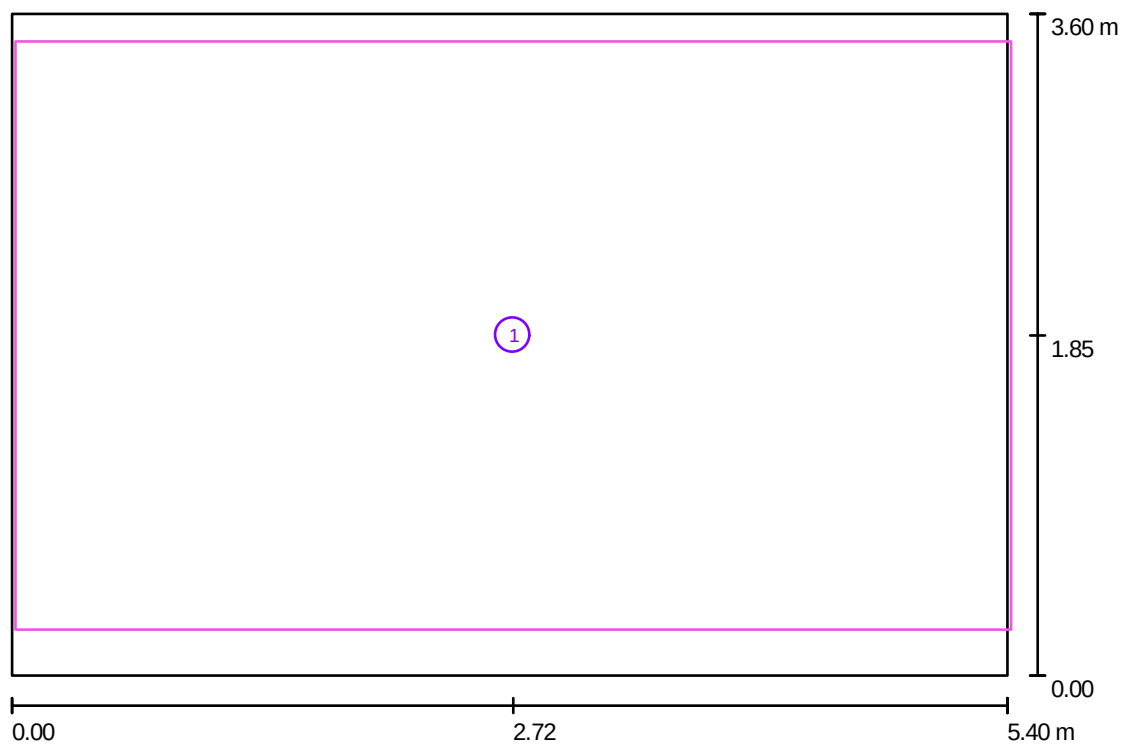
12

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $6.64 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.44 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



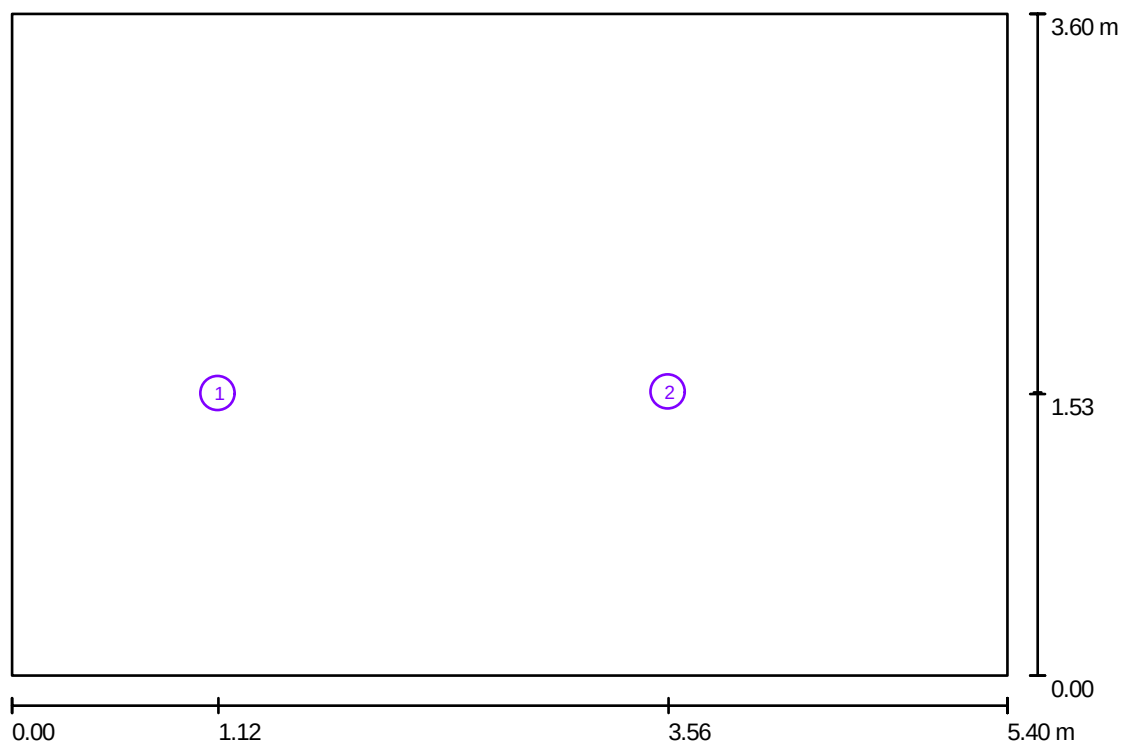
Escala 1 : 41

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 64	228	47	320	0.21	0.15

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 41

Listado de puntos de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo vertical 1	vertical, plan	1.120	1.532	0.850	0.0	0.0	0.0	79
2	Punto de cálculo vertical 2	vertical, plan	3.561	1.541	0.850	0.0	0.0	0.0	94

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{\min} / E_m$	$E_{\min} / E_{\max}$
Vertical, plan	2	86	79	94	0.91	0.84

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Observador UGR (sumario de resultados)



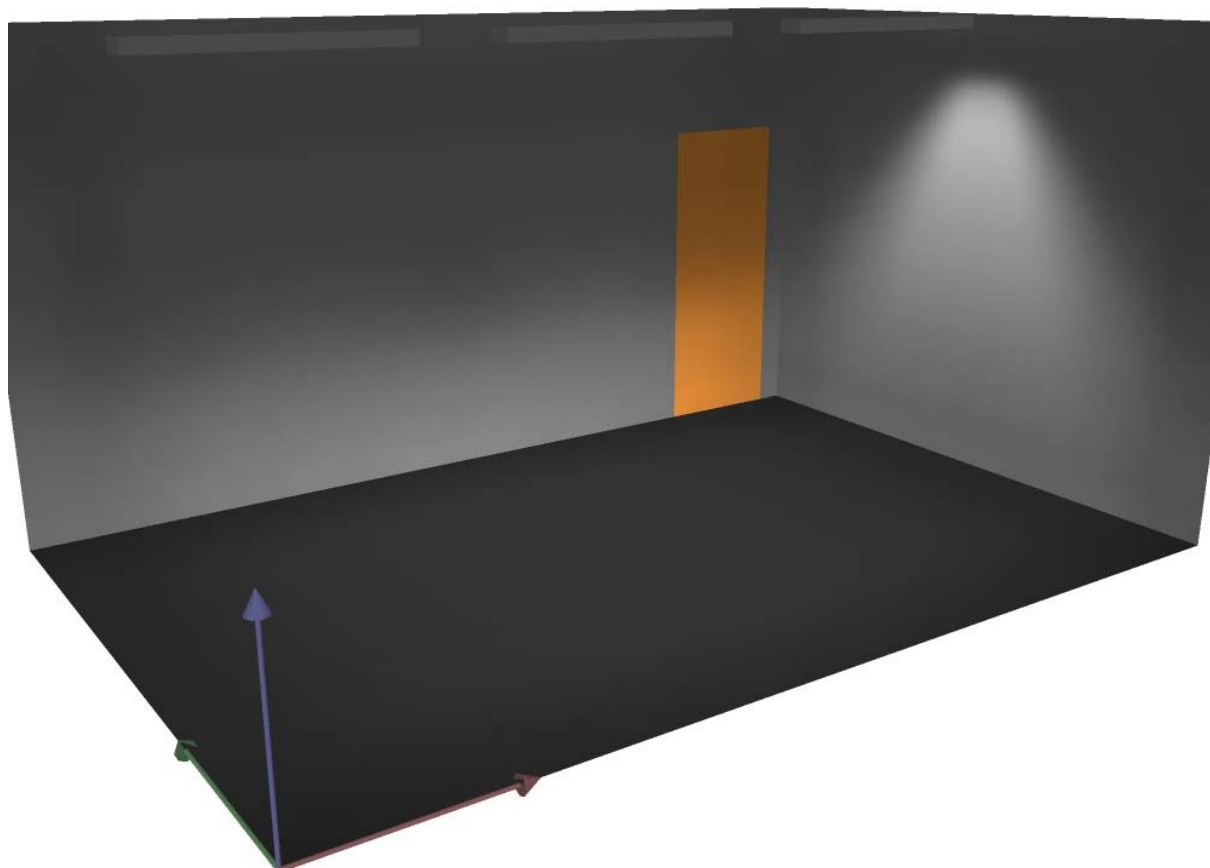
Escala 1 : 39

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	0.199	0.875	1.200	0.0	<10

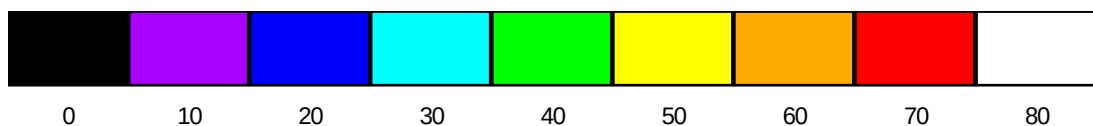
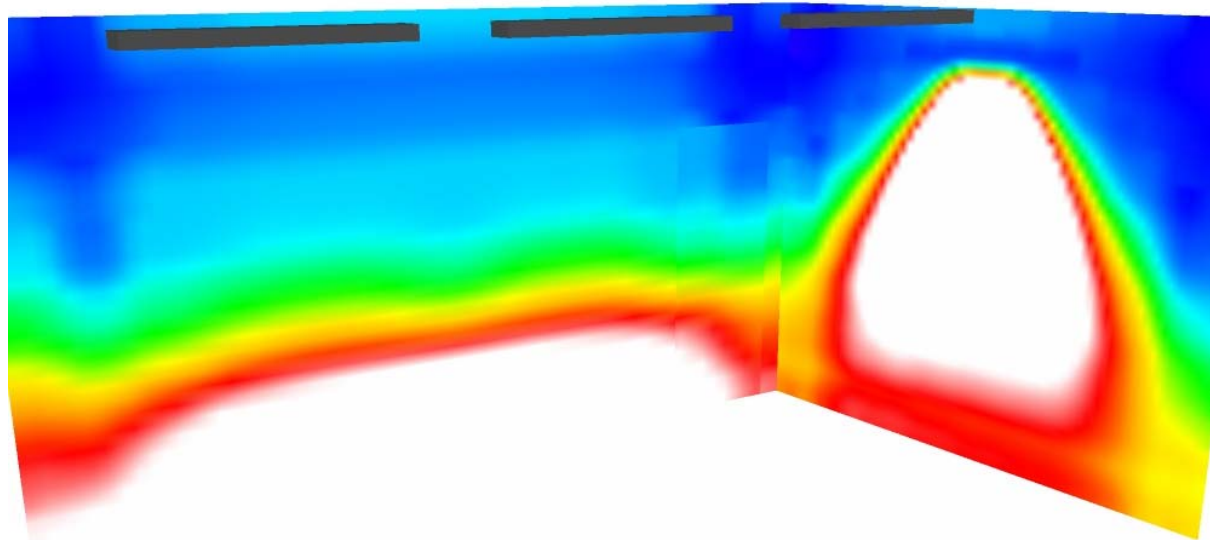
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

Serie IXC

Industria



Luminarias estancas de adosar o suspender, adecuadas para su utilización en lugares donde se precise una protección contra agentes externos, junto a la necesidad de una economía en la instalación.

Lámparas y potencias posibles:

- (TL) fluorescencia lineal hasta 2 x 58 W

IP-65

IK 06 (metacrilato)

IK 08 (policarbonato)

Clase I

Modelos

201-IXC

201-IXC-K

202-IXC

202-IXC-K

401-IXC

401-IXC-K

402-IXC

402-IXC-K

651-IXC

651-IXC-K

652-IXC

652-IXC-K



**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

PLANTA PRIMERA

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Sala de juntas

Índice	1
Lista de piezas de las luminarias	2
DIAL 3 BS 900-Leuchte	
Hoja de datos de luminarias	3
BS 900-Leuchte	
LKV (Polar)	4
CDL (Lineal)	5
Tabla UGR	6
Diagrama de densidad lumínica	7
Diagrama Söller	8
Tabla de intensidades lumínicas	9
Tabla de densidades lumínicas	10
Hoja de datos LVK	11
Hoja de datos Deslumbramiento	12
Hoja de datos Soellner/Cono	13
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	14

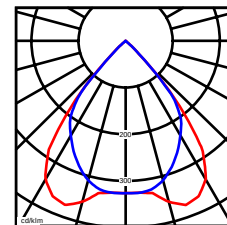
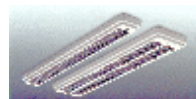
Local 1

Resumen	15
Protocolo de entrada	16
Lista de piezas de las luminarias	17
Planta	18
Luminarias (ubicación)	19
Luminarias (lista de coordenadas)	20
Muebles (ubicación)	21
Muebles (lista de coordenadas)	22
Superficie de cálculo (lista de coordenadas)	26
Lugares de trabajo (lista de coordenadas)	27
Resultados luminotécnicos	28
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	29
Puntos de cálculo (sumario de resultados)	30
Rendering (procesado) en 3D	31
Rendering (procesado) de colores falsos	32

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

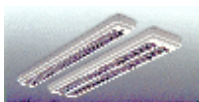
Sala de juntas / Lista de piezas de las luminarias

3 Pieza DIAL 3 BS 900-Leuchte
N° de artículo: 3
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 43 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52
Armamento: 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).

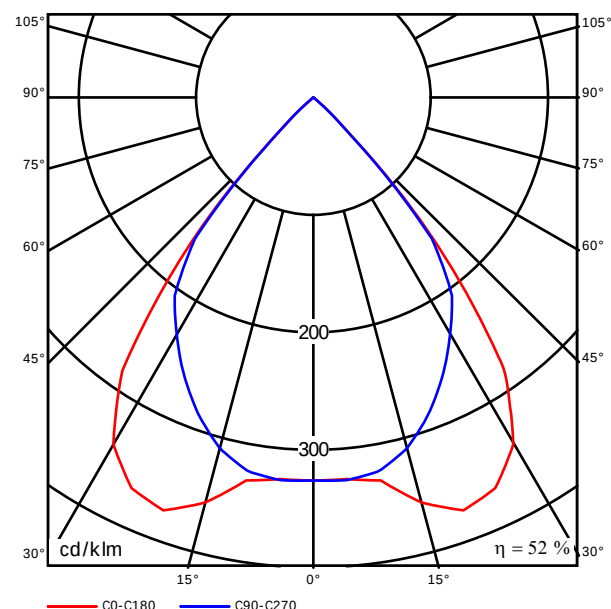


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52

BS 900-Leuchte · mit BAP-Spiegelraster · direktstrahlend · hochglanz
eloxiert · Lampe L36W/21

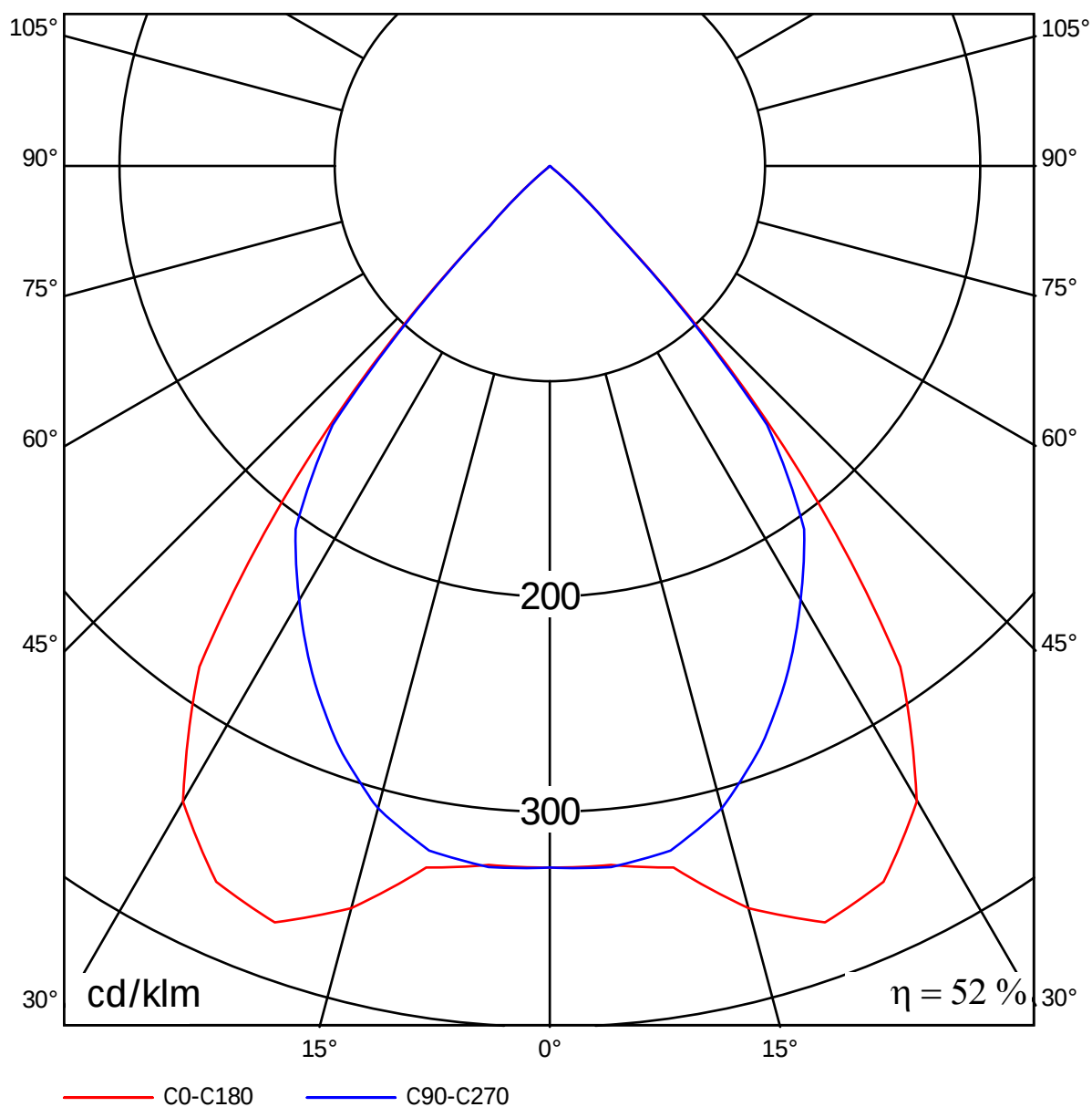
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
pTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
pParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
pSuelo	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	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1	
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9	
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.7	
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
Valoración de la posición del espectador por posiciones. Fuente: luminarias												
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4					
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0					
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0					
Estándar-Tabla	BK00					BK00						
Corrección-corrección	-8.9					-8.9						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / LKV (Polar)

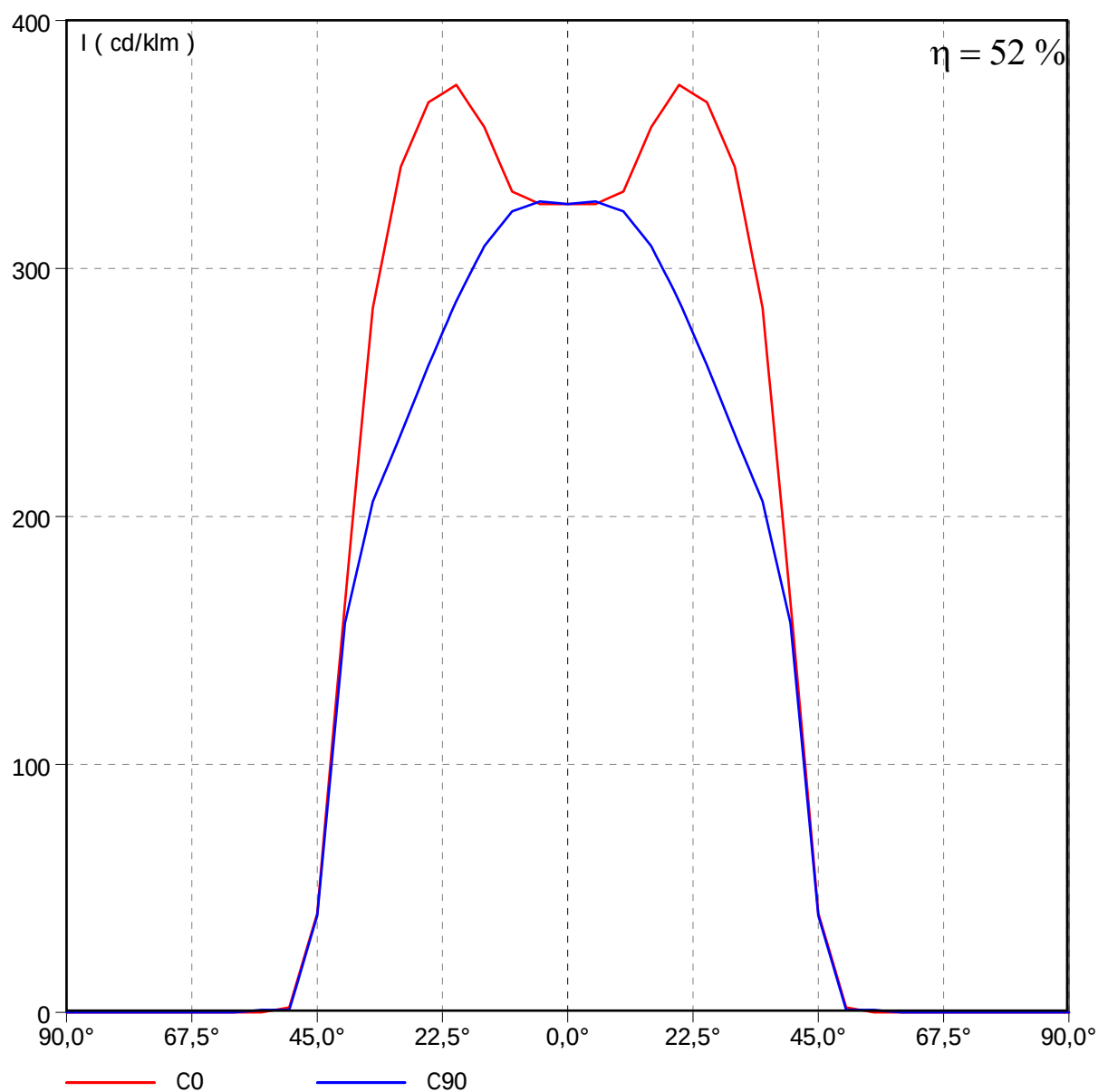
Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / CDL (Lineal)

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla UGR

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

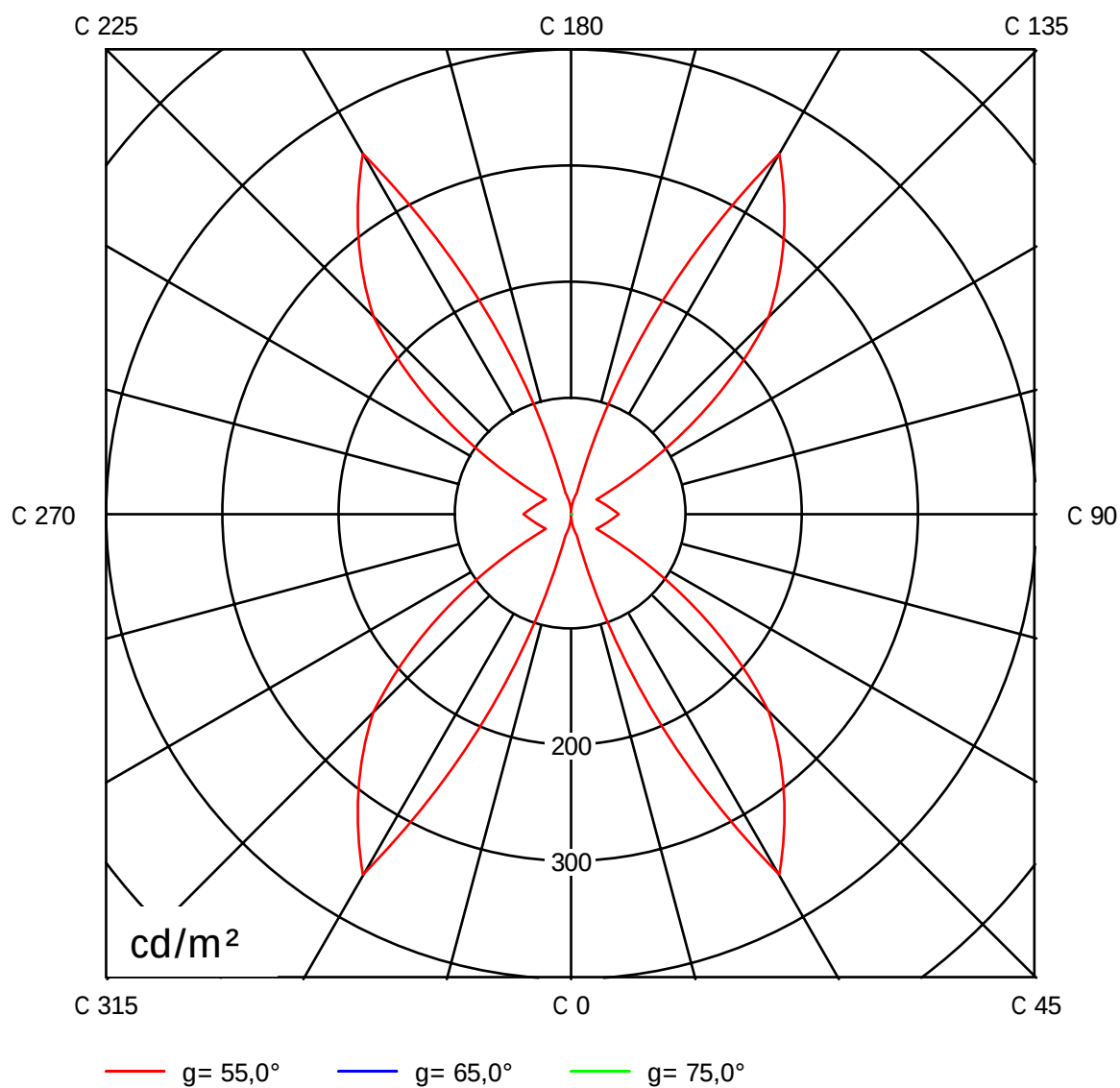
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρTecho		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρParedes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρSuelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.7
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4				
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0				
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0				
Estándar- Tabla		BK00					BK00				
Corrección- corrección		-8.9					-8.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 350lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



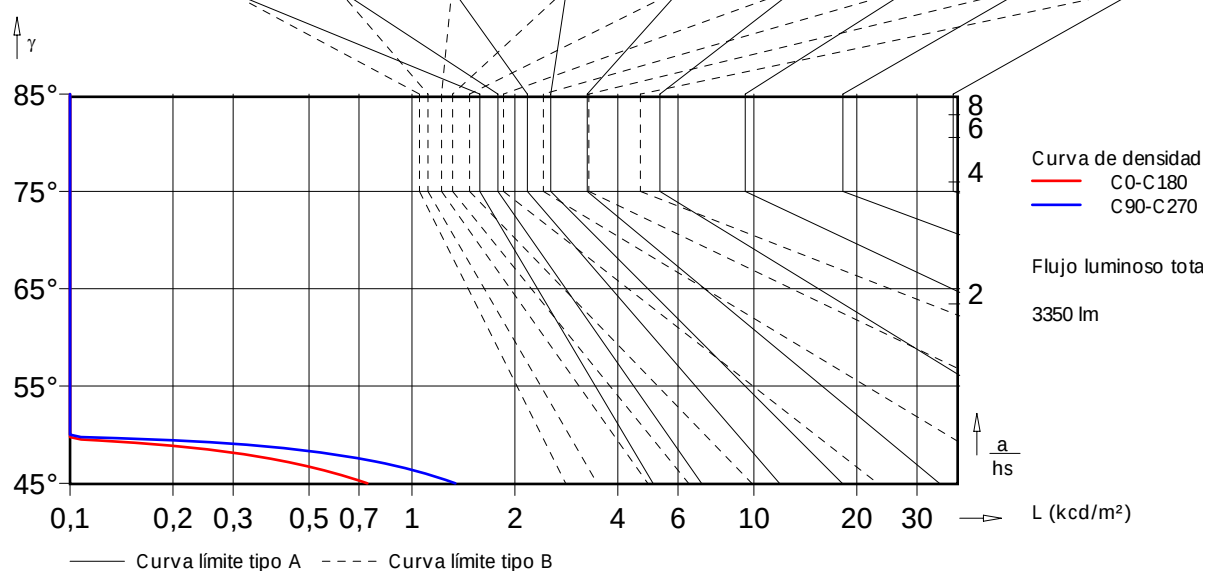
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Diagrama Söllner

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Clase de calidad		Valoración de deslumbramiento para intensidad lumínica nominal in lx								
A	A	1000	750	500	--	≤ 300				
1	B	2000	1500	1000	750	500	≤ 300			
2	D					2000	1000	500	≤ 300	
3	E						2000	1000	500	≤ 300



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	326	326	326	326	326	326	326
5.0°	326	327	331	331	328	327	327
10.0°	331	330	327	323	326	324	323
15.0°	357	356	352	333	339	314	309
20.0°	374	373	362	342	306	292	287
25.0°	367	369	364	337	299	267	261
30.0°	341	342	336	321	284	242	233
35.0°	284	289	287	279	261	219	206
40.0°	166	192	219	224	219	178	157
45.0°	40	58	125	158	137	61	39
50.0°	2.00	7.00	54	84	18	3.00	1.00
55.0°	0.00	1.00	18	11	1.00	1.00	1.00
60.0°	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	8532	8532	8532	8532	8532	8532	8532
5.0°	7876	7909	8058	8152	8209	8347	8533
10.0°	7478	7471	7494	7567	7875	8131	8467
15.0°	7629	7630	7676	7492	7973	7808	8201
20.0°	7637	7645	7584	7456	7063	7250	7772
25.0°	7228	7299	7392	7179	6827	6670	7272
30.0°	6533	6586	6669	6736	6464	6130	6738
35.0°	5337	5462	5613	5812	5967	5670	6240
40.0°	3084	3589	4253	4667	5068	4749	5034
45.0°	740	1081	2429	3318	3235	1692	1339
50.0°	37	131	1058	1792	437	87	37
55.0°	0.00	19	358	240	25	31	41
60.0°	0.00	0.00	61	0.00	0.00	0.00	0.00
65.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

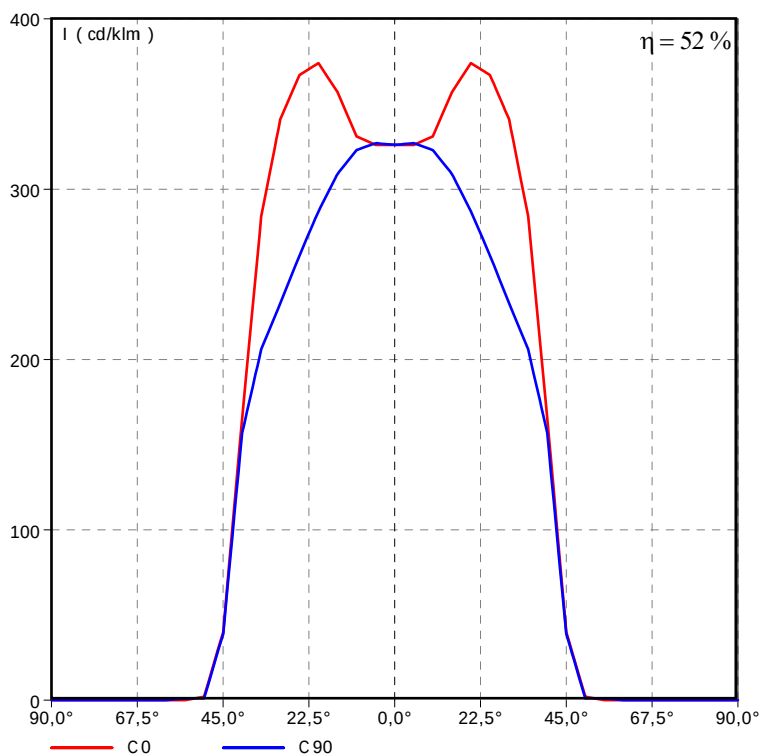
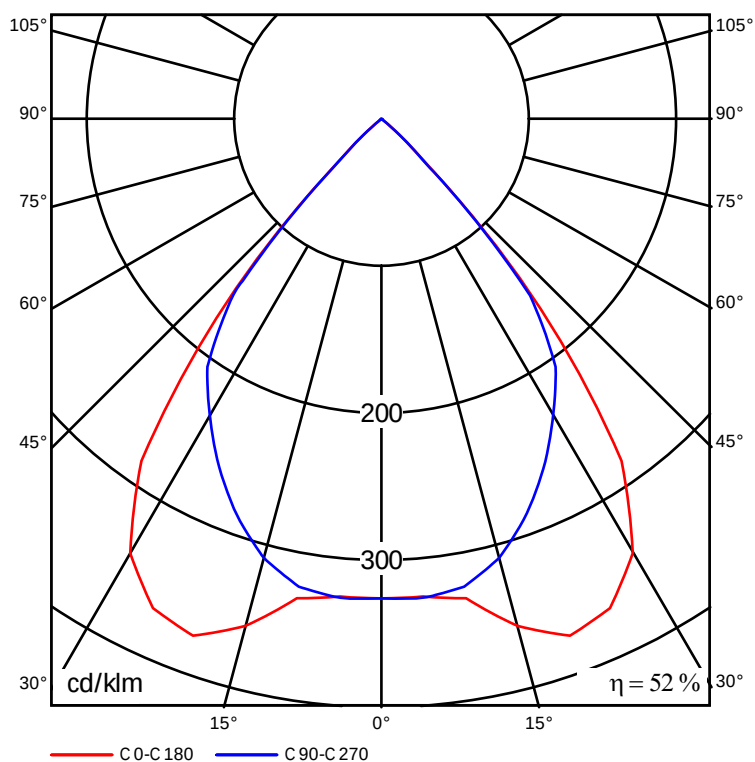
Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos LVK

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos Deslumbramiento

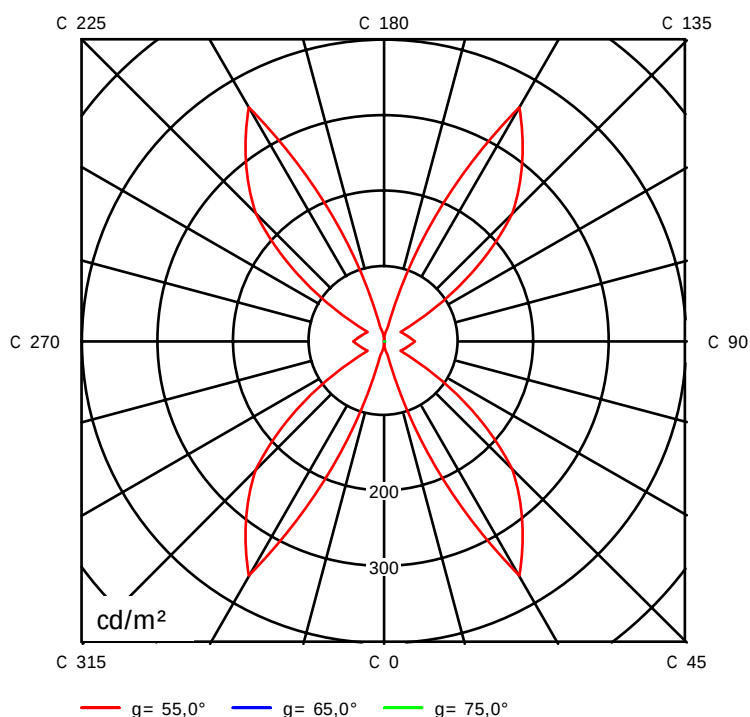
Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρSuelo	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	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1	
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9	
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.7	
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
12H	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4					
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0					
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0					
Estándar-Tabla		BK00					BK00					
Corrección-corrección		-8.9					-8.9					

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 350lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

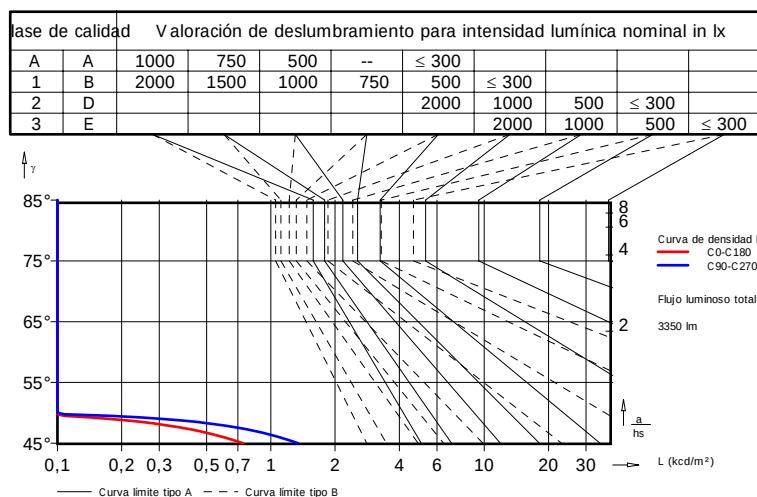


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos Soellner/Cono

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W



Esta luminaria no es de rotación simétrica. Por lo tanto no puede elaborarse un diagrama cónico.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Índice de reproducción de color:	80
Flujo luminoso:	3350 lm
Factor de corrección:	0.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	0 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	52.20
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	100.00
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	0.0	0.0	10.1
Gamma 0° - 180°	1252.9	1095.5	1252.9

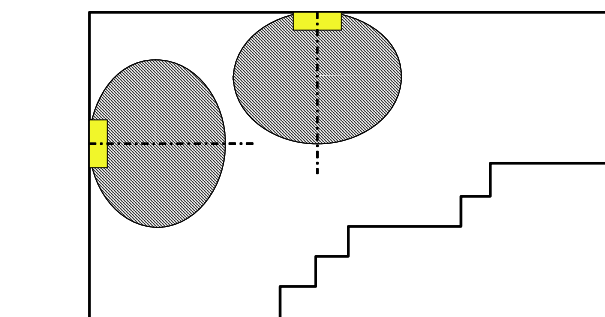
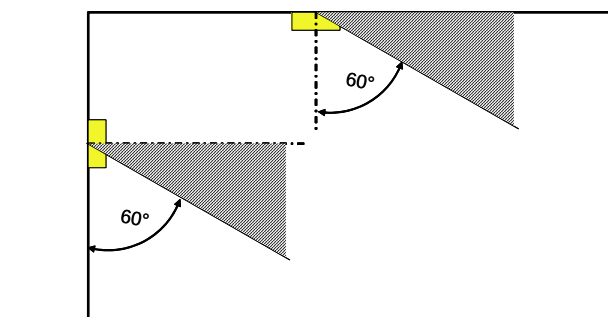


Tabla de distancias para caminos de escape planos

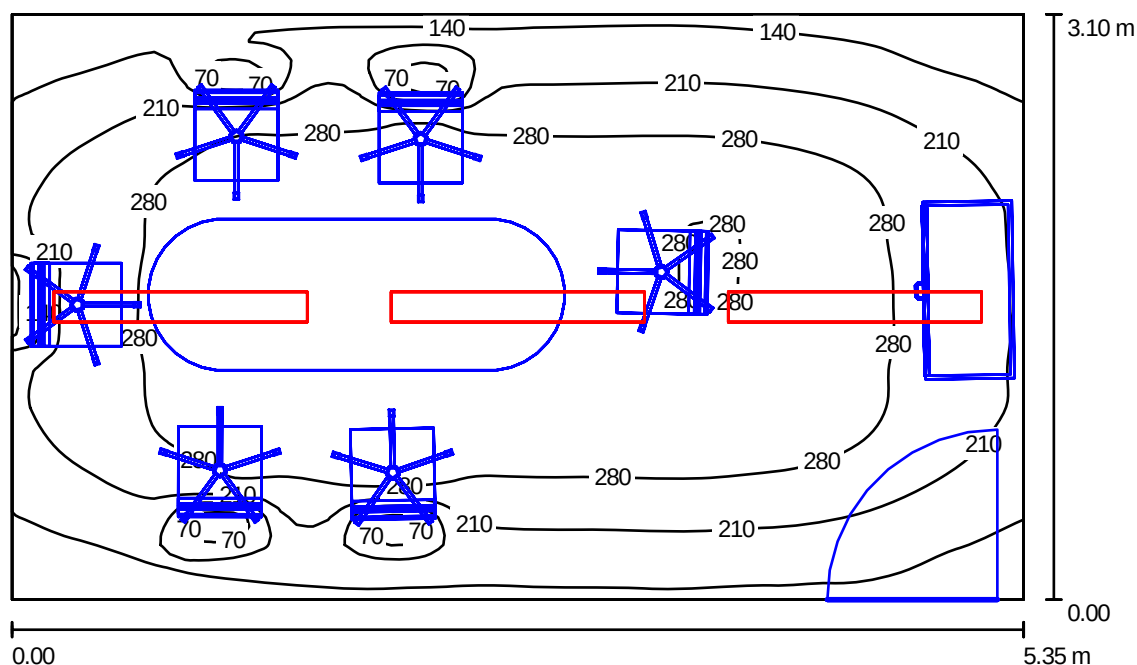
Altura de montaje [m]					
2.00	2.22	4.34	4.60	4.79	2.47
2.50	2.78	5.41	5.60	5.73	2.88
3.00	3.33	6.49	6.63	6.73	3.45
3.50	3.89	7.57	7.59	7.60	3.89
4.00	4.29	8.64	8.63	8.63	4.29

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	241	27	336	0.11
Suelo	20	142	7.92	245	0.06
Techo	70	48	28	65	0.59
Paredes (4)	50	69	13	194	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Luminarias-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	3	DIAL 3 BS 900-Leuchte (1.000)	3350	43
total:			10050	129

Valor de eficiencia energética: $7.78 \text{ W/m}^2 = 3.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.58 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
 Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
 Base: 16.58 m²

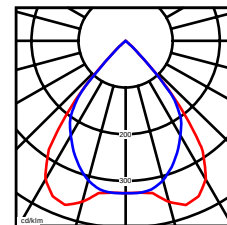
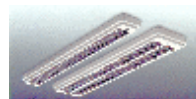


Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(5.350 0.000)	5.350
Pared 2	50	(5.350 0.000)	(5.350 3.100)	3.100
Pared 3	50	(5.350 3.100)	(0.000 3.100)	5.350
Pared 4	50	(0.000 3.100)	(0.000 0.000)	3.100

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

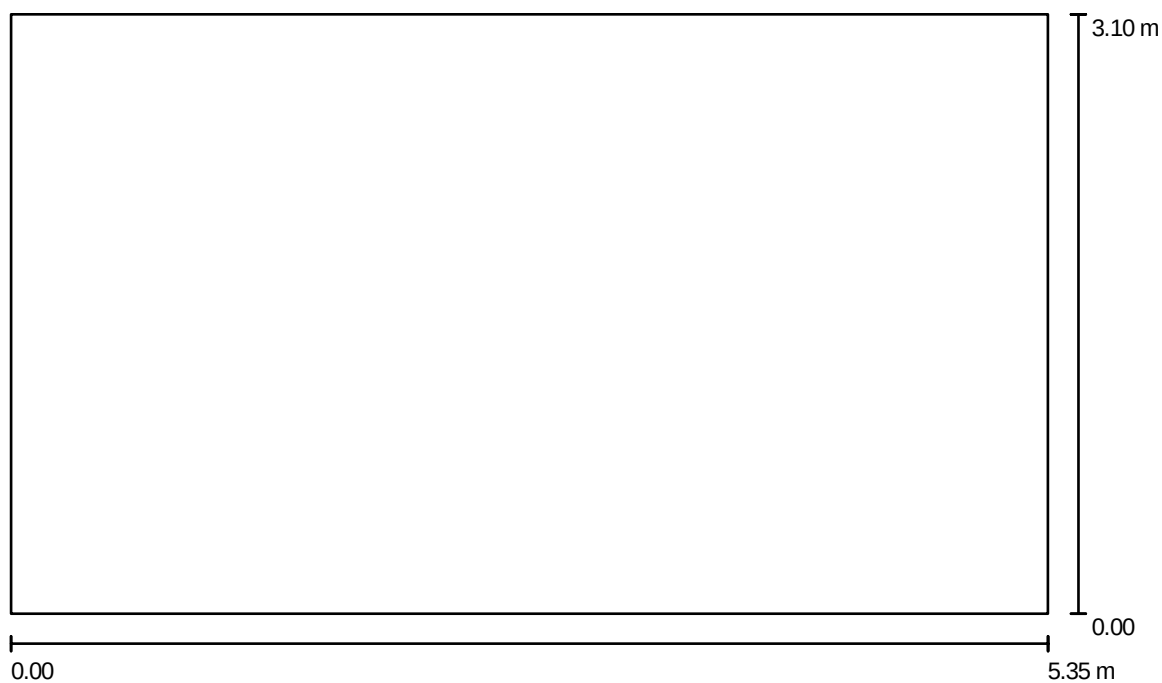
Local 1 / Lista de piezas de las luminarias

3 Pieza DIAL 3 BS 900-Leuchte
N° de artículo: 3
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 43 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52
Armamento: 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

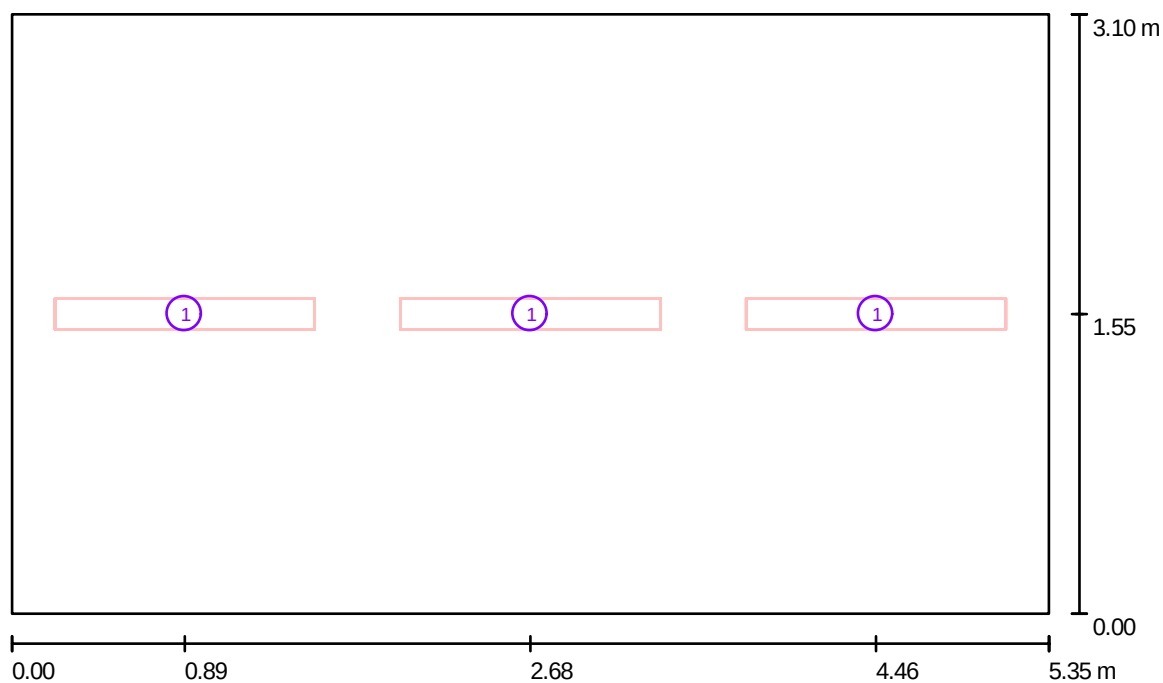
Local 1 / Planta



Escala 1 : 39

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 39

Luminarias-Lista de piezas

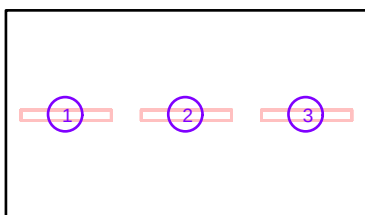
Nº	Pieza	Designación
1	3	DIAL 3 BS 900-Leuchte

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

DIAL 3 BS 900-Leuchte

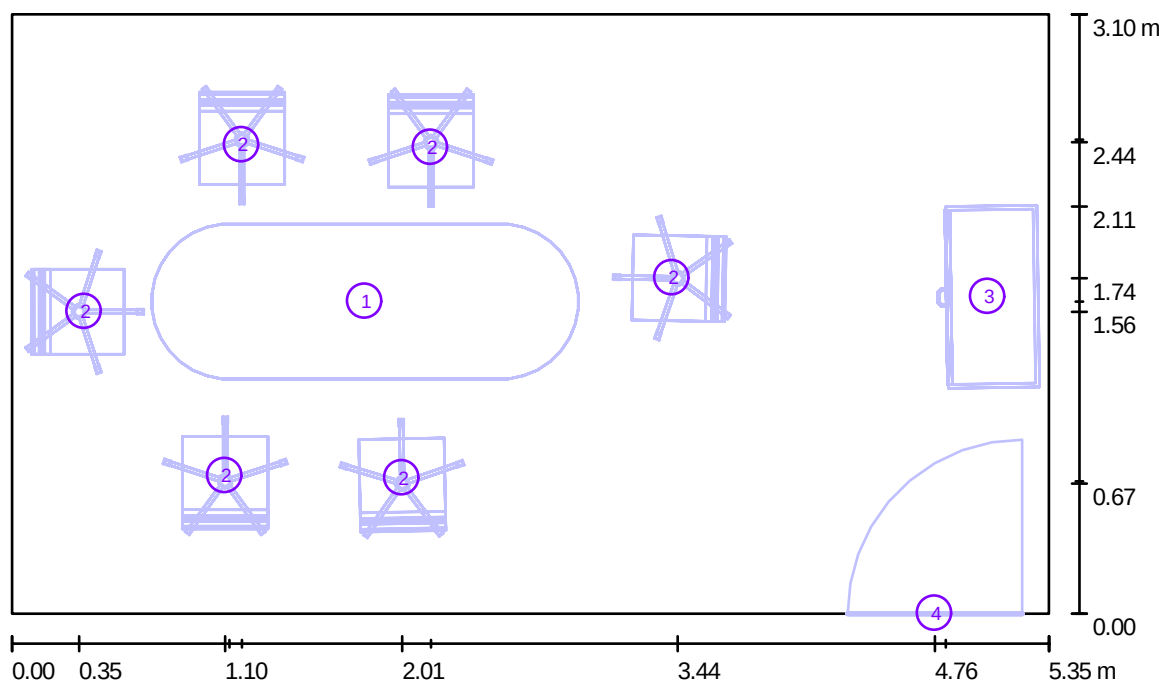
3350 lm, 43 W, 1 x 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.892	1.550	2.800	0.0	0.0	90.0
2	2.675	1.550	2.800	0.0	0.0	90.0
3	4.458	1.550	2.800	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)



Escala 1 : 39

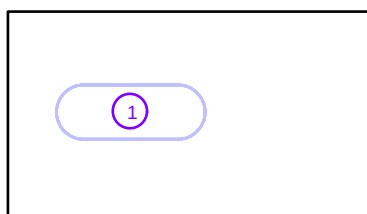
Muebles-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación
1	1	P14.sat
2	6	Silla giratoria
3	1	C5 Graphis.sat
4	1	Puerta

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

P14.sat

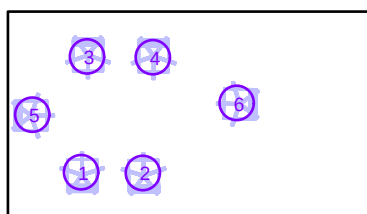


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	1.122	1.615	0.000	2.200	0.800	0.035	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Silla giratoria



Nº	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	1.100	0.685	0.000	0.643	0.611	1.110	0.0	0.0	180.0
2	2.014	0.673	0.000	0.643	0.611	1.110	0.0	0.0	-178.9
3	1.187	2.452	0.000	0.643	0.611	1.110	0.0	0.0	0.0
4	2.162	2.439	0.000	0.643	0.611	1.110	0.0	0.0	0.0
5	0.347	1.562	0.000	0.643	0.611	1.110	0.0	0.0	90.0
6	3.435	1.735	0.000	0.643	0.611	1.110	0.0	0.0	-91.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

C5 Graphis.sat

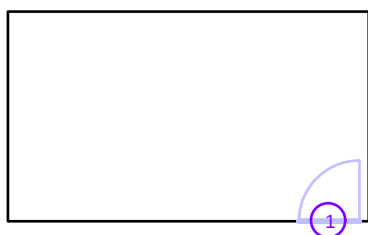


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	4.818	2.106	0.000	0.940	0.518	0.750	0.0	0.0	-89.1

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

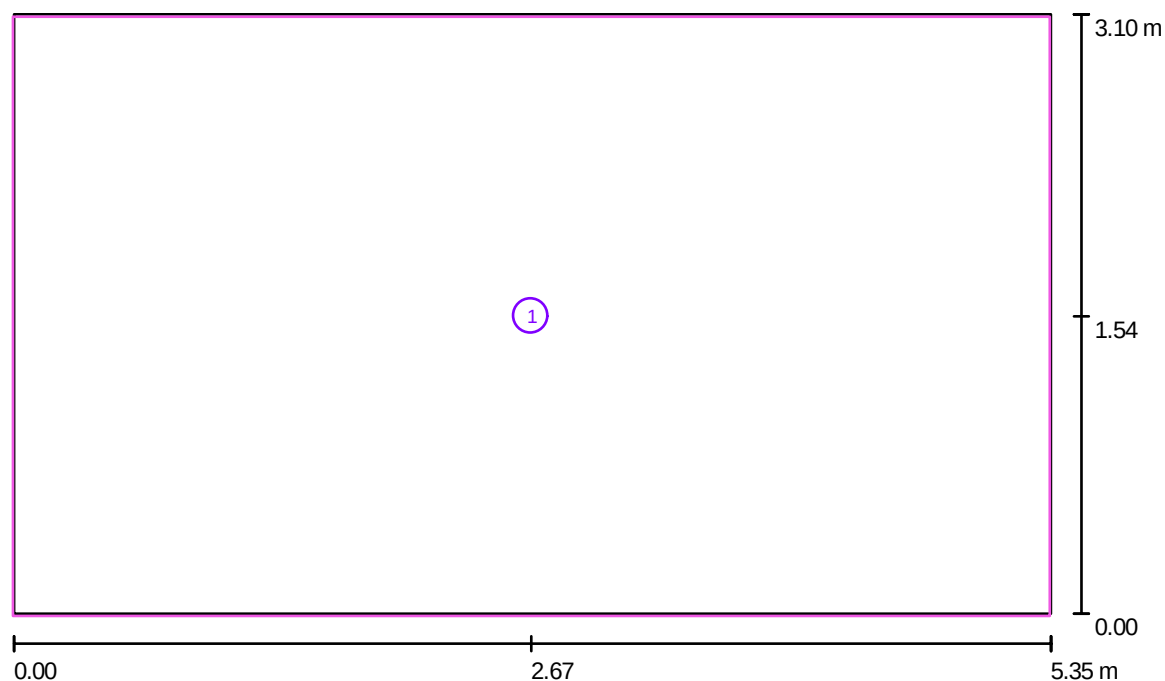
Puerta



Nº	Posición [m]			L	Tamaño [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H	X	Y	Z
1	4.762	0.000	0.000	/	0.900	2.000	/	/	/

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (lista de coordenadas)



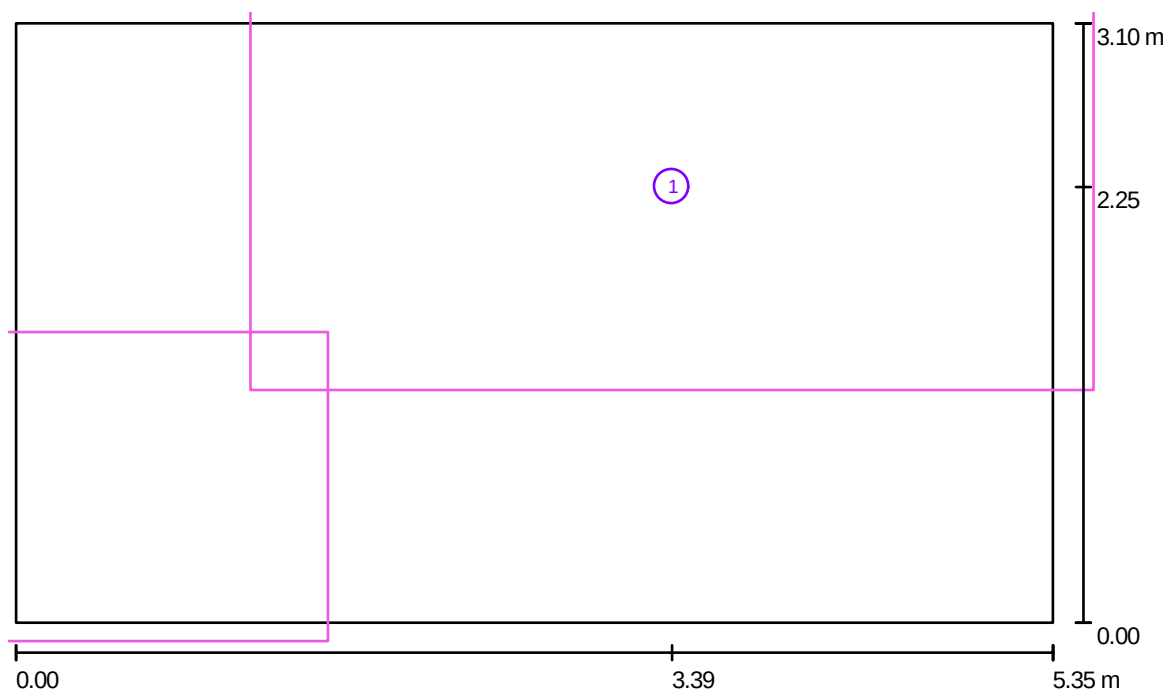
Escala 1 : 39

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Superficie de cálculo 1	2.669	1.538	0.850	5.350	3.100	0.000	0.000	0.000

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lugares de trabajo (lista de coordenadas)



Escala 1 : 39

Listado de superficies de trabajo

N°	Designación	Posición [m]		
		X	Y	Z
1	superficie de trabajo 1	3.385	2.254	0.750

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10050 lm
Potencia total: 129 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	Total		
Plano útil	206	36	241	/	/
Superficie de cálculo 1	205	35	240	/	/
Suelo	107	35	142	20	9.05
Techo	0.00	48	48	70	11
Pared 1	26	39	65	50	10
Pared 2	36	38	74	50	12
Pared 3	26	40	66	50	11
Pared 4	37	39	76	50	12

Simetrías en el plano útil

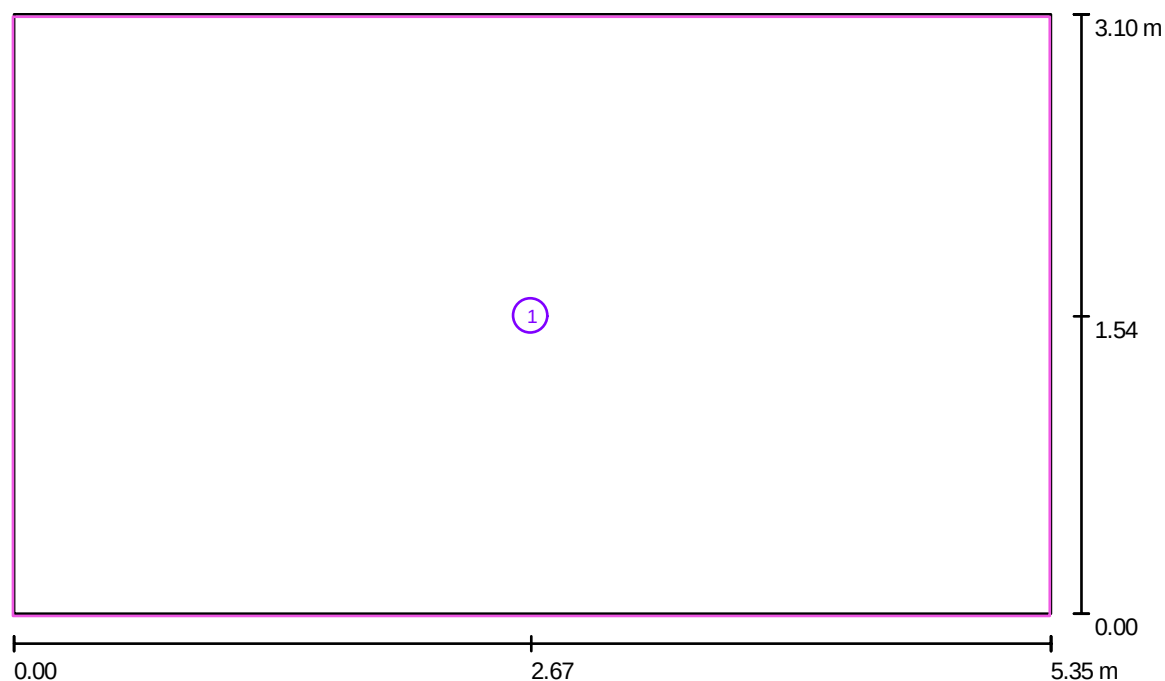
$E_{\min} / E_m$: 0.11

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.08

Valor de eficiencia energética: $7.78 \text{ W/m}^2 = 3.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.58 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



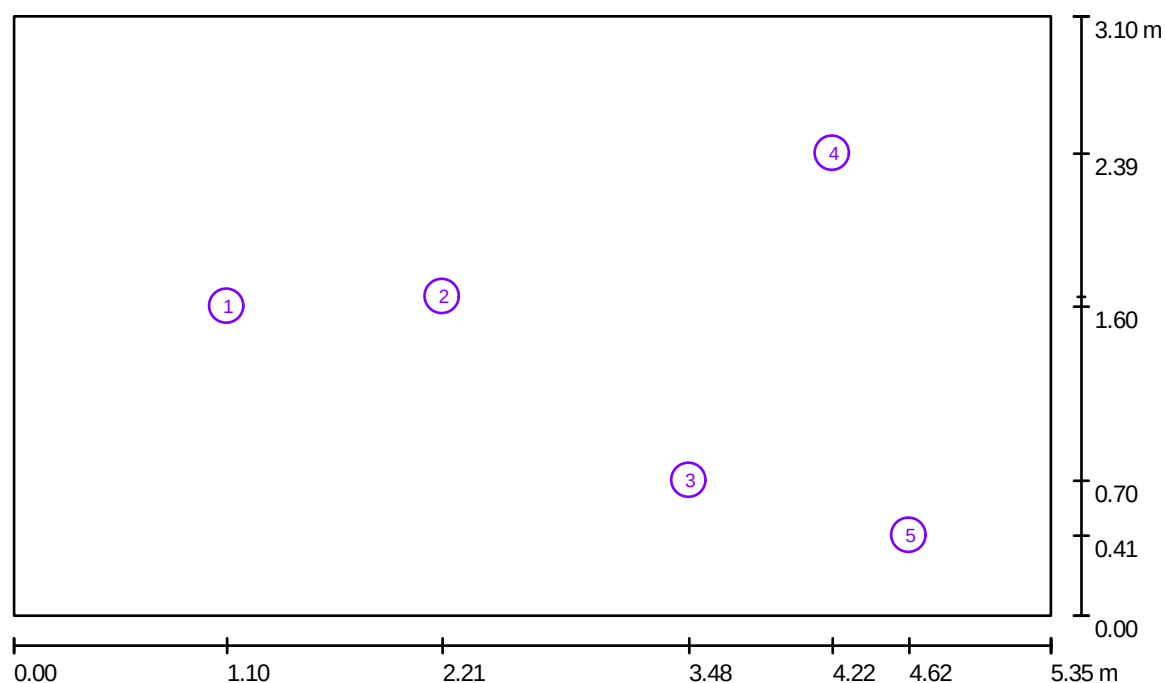
Escala 1 : 39

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 64	240	27	336	0.11	0.08

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 39

Listado de puntos de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo vertical 1	vertical, plan	1.100	1.599	0.850	0.0	0.0	0.0	160
2	Punto de cálculo vertical 2	vertical, plan	2.212	1.649	0.850	0.0	0.0	0.0	160
3	Punto de cálculo vertical 3	vertical, plan	3.484	0.698	0.850	0.0	0.0	0.0	97
4	Punto de cálculo libre 1	libre, plan	4.225	2.390	0.850	0.0	0.0	0.0	277
5	Punto de cálculo libre 2	libre, plan	4.620	0.414	0.850	0.0	0.0	0.0	195

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{\min} / E_m$	$E_{\min} / E_{\max}$
Vertical, plan	3	139	97	160	0.70	0.61
Libre, plan	2	236	195	277	0.83	0.71

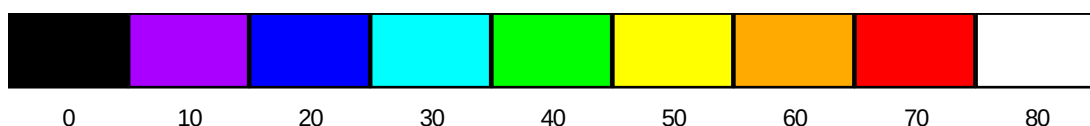
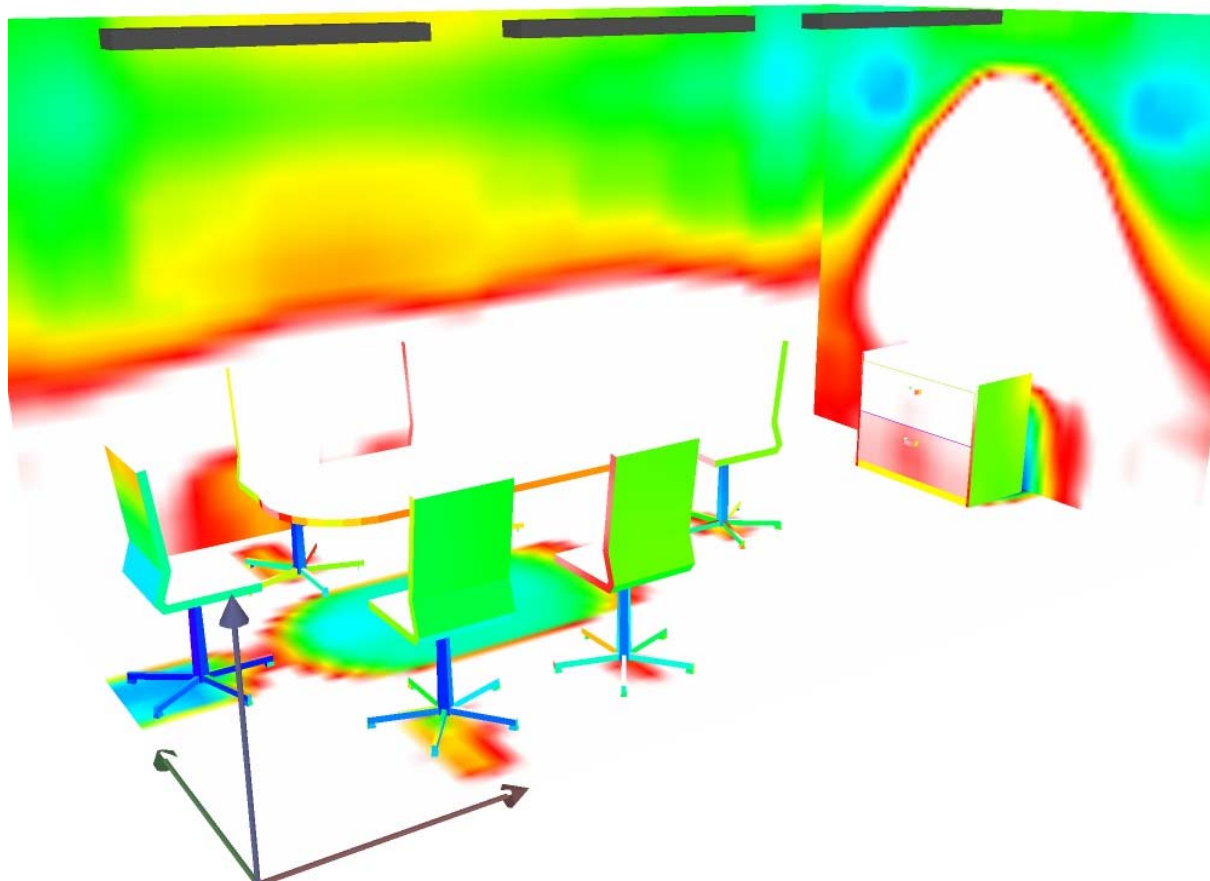
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

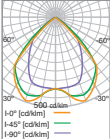
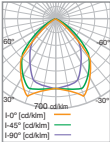
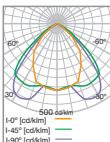
Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos





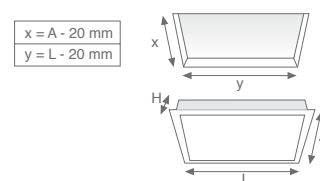
Luminaria con óptica doble parabólica de alto confort visual

Luminaire with low luminance louvre with high visual comfort optics

CE IP20 CLASE I F 960° 												
Detalle / Detail		Ref.	Color	W	L x A x H mm	Plum.						
G 5 T 16/T5  500 cd/km 1-0° [cd/km] 1-45° [cd/km] 1-90° [cd/km] η 78% Clas. U.T.E. : 0,78B+0,00T		Sistema T5 HE T5 System HE	65.42.60.0	☐	2 x 28	1197 x 298 x 60	64,4W					
G 5 T 16/T5  760 cd/km 1-0° [cd/km] 1-45° [cd/km] 1-90° [cd/km] η 94% Clas. U.T.E. : 0,94A+0,00T		Sistema T5 HE T5 System HE	65.43.60.0	☐	3 x 14	598 x 598 x 60	52,9W					
G 5 T 16/T5  500 cd/km 1-0° [cd/km] 1-45° [cd/km] 1-90° [cd/km] η 73% Clas. U.T.E. : 0,73B+0,00T		Sistema T5 HE T5 System HE	65.44.60.0	☐	4 x 14	598 x 598 x 60	66,7W					

Luminaria MODULAR para adaptar a la mayoría de techos, fabricada en chapa de acero lacada en epoxy polyester de color blanco. Con difusor de aluminio brillante de elevada pureza de doble parábola obteniendo un alto confort visual. Para lámparas fluorescentes tipo T5.

MODULAR luminaire suitable for the majority of ceilings, made of sheet steel and finished in white polyester epoxy paint. With high-purity bright aluminium double parabolic louvre for high visual confort. For T5 fluorescent lamps.



Accesorio

Accessorie

Detalle / Detail	Ref.	Color
Sistema de anclaje para techos 3, 4, 5 y 6 (p. 323) Adjustable ceiling support brackets for 3, 4, 5 and 6 ceiling types (page 323)	65.07.41.0	■
4 unidades por referencia, no incluidas en la luminaria One reference includes 4 pieces, requested for each luminaire.		

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

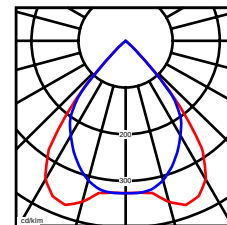
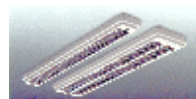
despachos

Índice	1
Lista de piezas de las luminarias	2
DIAL 3 BS 900-Leuchte	
Hoja de datos de luminarias	3
Local 1	
Resumen	4
Protocolo de entrada	5
Lista de piezas de las luminarias	6
Planta	7
Luminarias (ubicación)	8
Luminarias (lista de coordenadas)	9
Muebles (ubicación)	10
Muebles (lista de coordenadas)	12
Superficie de cálculo (lista de coordenadas)	18
Lugares de trabajo (lista de coordenadas)	19
Resultados luminotécnicos	20
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	21
Puntos de cálculo (sumario de resultados)	22
Observador UGR (sumario de resultados)	23
Rendering (procesado) en 3D	24
Rendering (procesado) de colores falsos	25

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

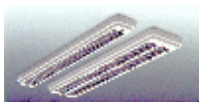
despachos / Lista de piezas de las luminarias

4 Pieza DIAL 3 BS 900-Leuchte
Nº de artículo: 3
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 43 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52
Armamento: 1 x T26 36W (Factor de corrección
1.000).

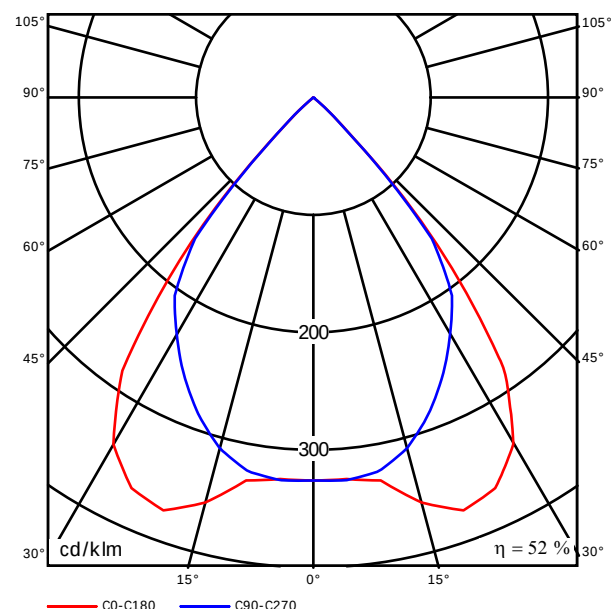


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52

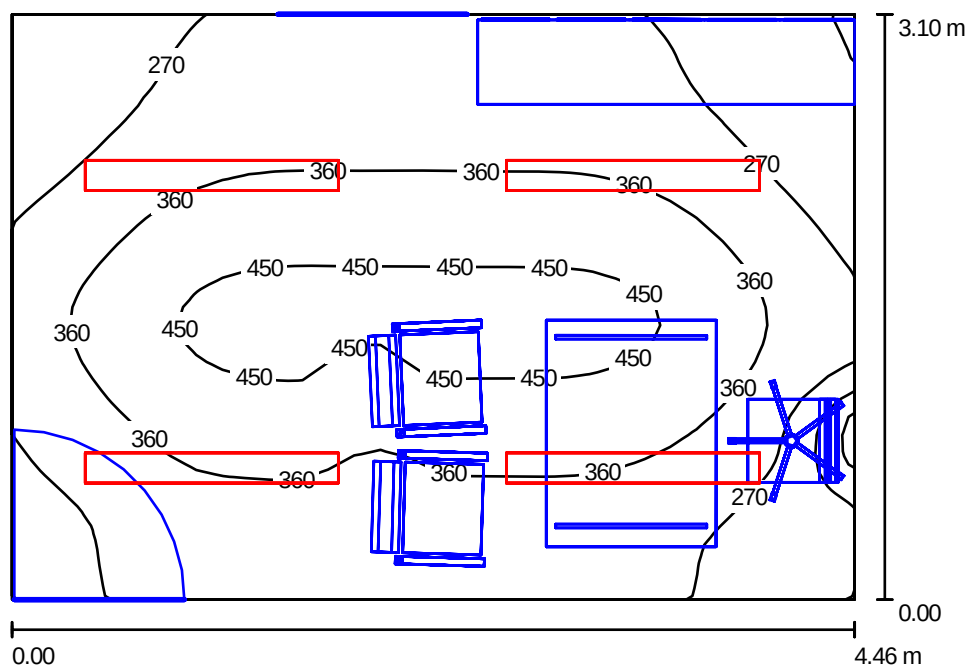
BS 900-Leuchte · mit BAP-Spiegelraster · direktstrahlend · hochglanz
eloxiert · Lampe L36W/21

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
pTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
pParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
pSuelo	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	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1	
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9	
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
Valoración de la posición del espectador por separaciones. Fuente: luminarias												
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4					
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0					
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0					
Estándar-Tabla	BK00					BK00						
Corrección-corrección	-8.9					-8.9						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.889 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	337	50	484	0.15
Suelo	20	211	2.47	358	0.01
Techo	70	67	40	81	0.60
Paredes (4)	50	117	1.79	296	/

Plano útil:

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

Luminarias-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	DIAL 3 BS 900-Leuchte (1.000)	3350	43
total:			13400	172

Valor de eficiencia energética: $12.44 \text{ W/m}^2 = 3.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.83 m^2)

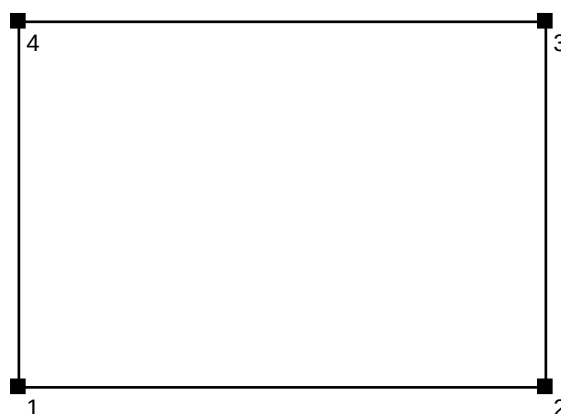
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 13.83 m²

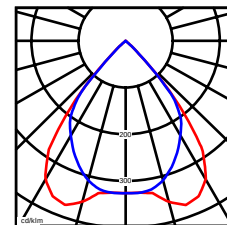
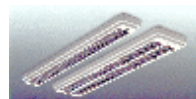


Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(4.460 0.000)	4.460
Pared 2	50	(4.460 0.000)	(4.460 3.100)	3.100
Pared 3	50	(4.460 3.100)	(0.000 3.100)	4.460
Pared 4	50	(0.000 3.100)	(0.000 0.000)	3.100

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lista de piezas de las luminarias

4 Pieza DIAL 3 BS 900-Leuchte
N° de artículo: 3
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 43 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52
Armamento: 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

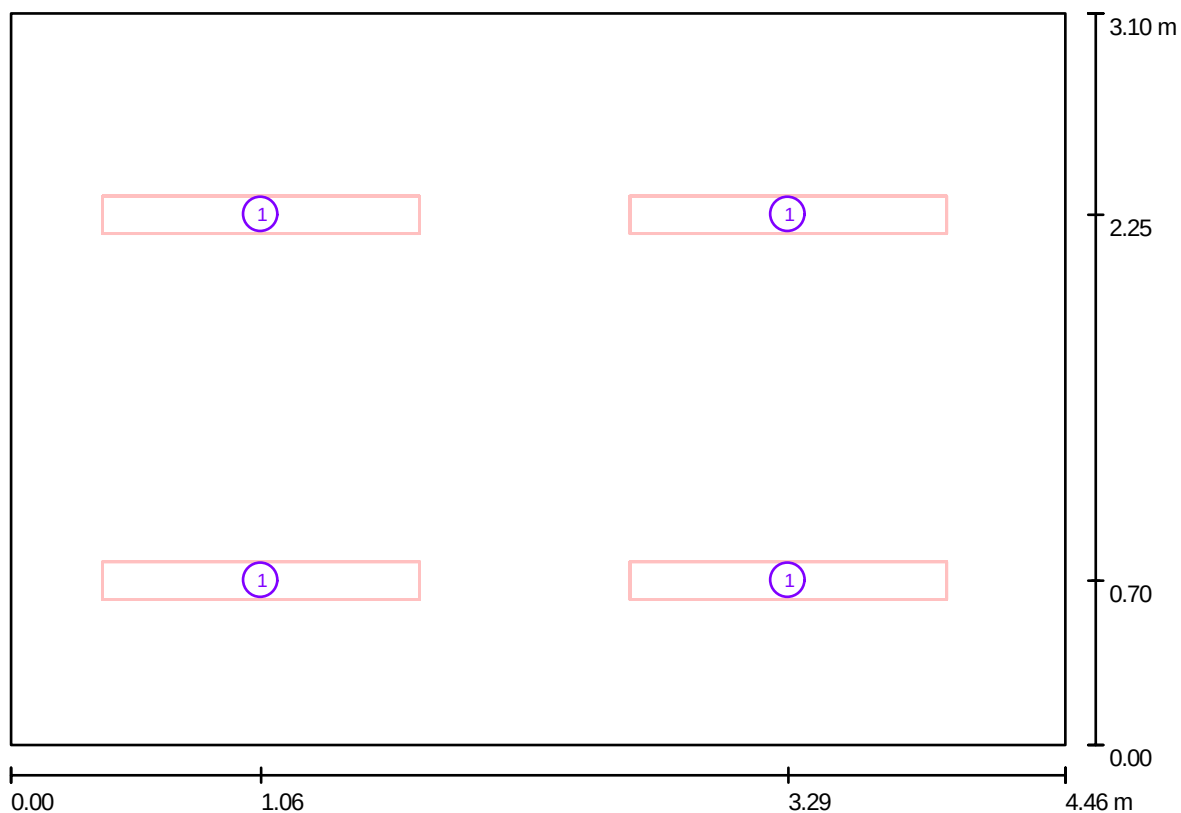
Local 1 / Planta



Escala 1 : 32

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 32

Luminarias-Lista de piezas

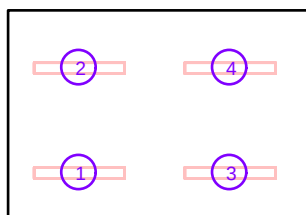
Nº	Pieza	Designación
1	4	DIAL 3 BS 900-Leuchte

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

DIAL 3 BS 900-Leuchte

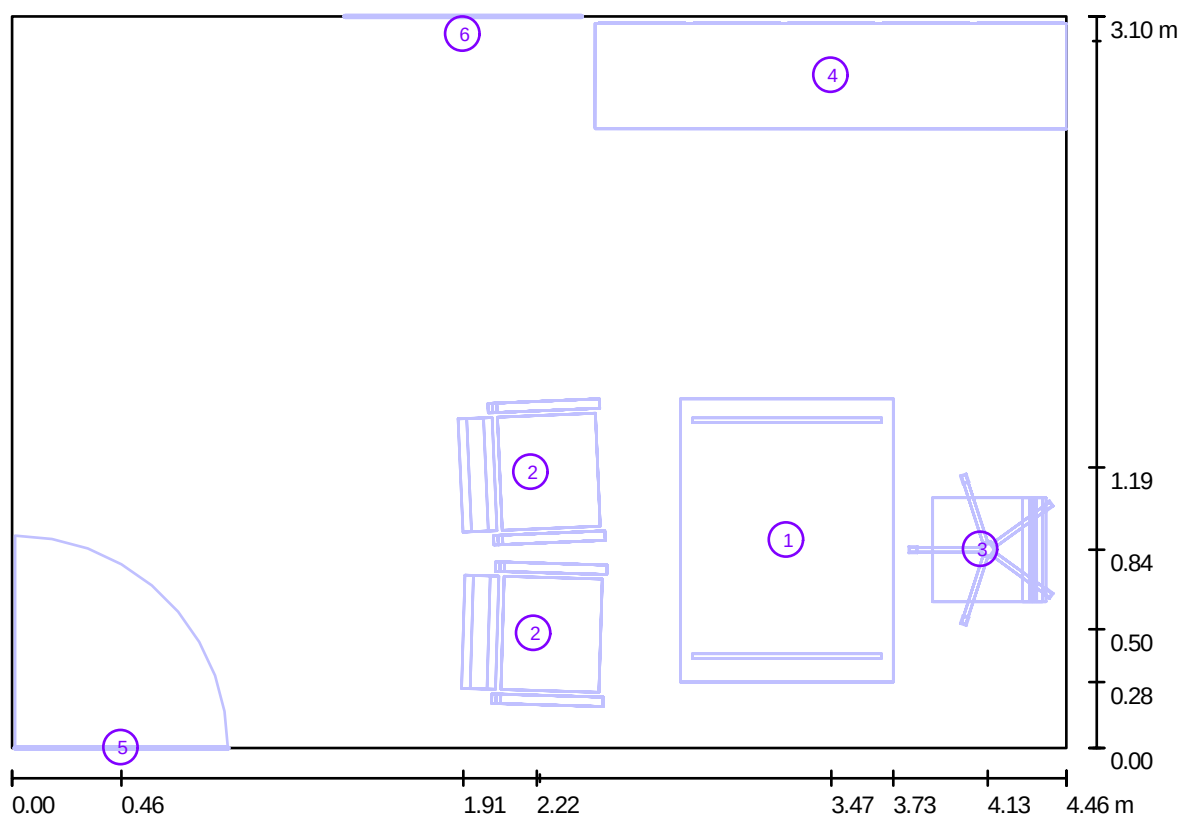
3350 lm, 43 W, 1 x 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.058	0.697	2.889	0.0	0.0	90.0
2	1.058	2.247	2.889	0.0	0.0	90.0
3	3.288	0.697	2.889	0.0	0.0	90.0
4	3.288	2.247	2.889	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)



Escala 1 : 32

Muebles-Lista de piezas

N°	Pieza	Designación
1	1	Escritorio
2	2	Sillón
3	1	Silla giratoria
4	1	5 raccoglitori.sat

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)

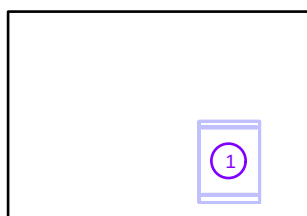
Muebles-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación
5	1	Puerta
6	1	Ventana

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Escritorio

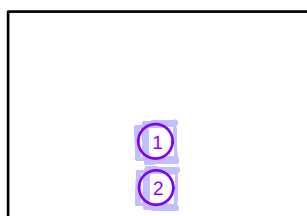


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	3.728	0.280	0.000	1.200	0.900	0.720	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Sillón



N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	2.220	1.189	0.000	0.600	0.600	0.900	0.0	0.0	92.4
2	2.233	0.504	0.000	0.600	0.600	0.900	0.0	0.0	88.4

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Silla giratoria

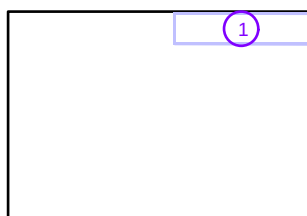


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	4.127	0.841	0.000	0.643	0.611	1.110	0.0	0.0	-90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

5 raccoglitori.sat

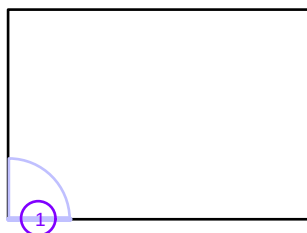


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	3.466	2.996	0.000	0.450	2.000	0.750	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Puerta

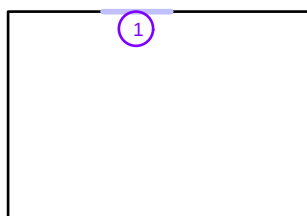


Nº	Posición [m]			L	Tamaño [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H	X	Y	Z
1	0.463	0.000	0.000	/	0.900	2.000	/	/	/

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

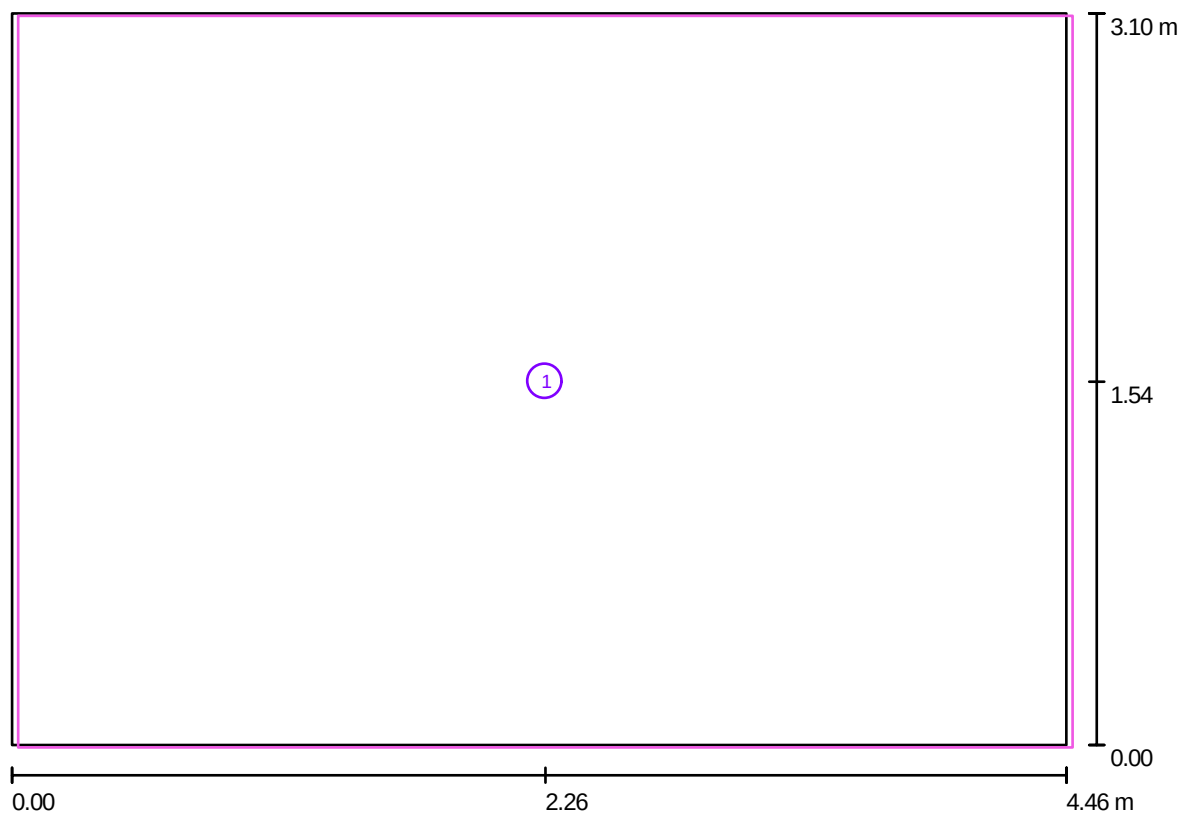
Ventana



Nº	Posición [m]			L	Tamaño [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H	X	Y	Z
1	1.909	3.100	0.800	/	1.000	1.500	/	/	/

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (lista de coordenadas)



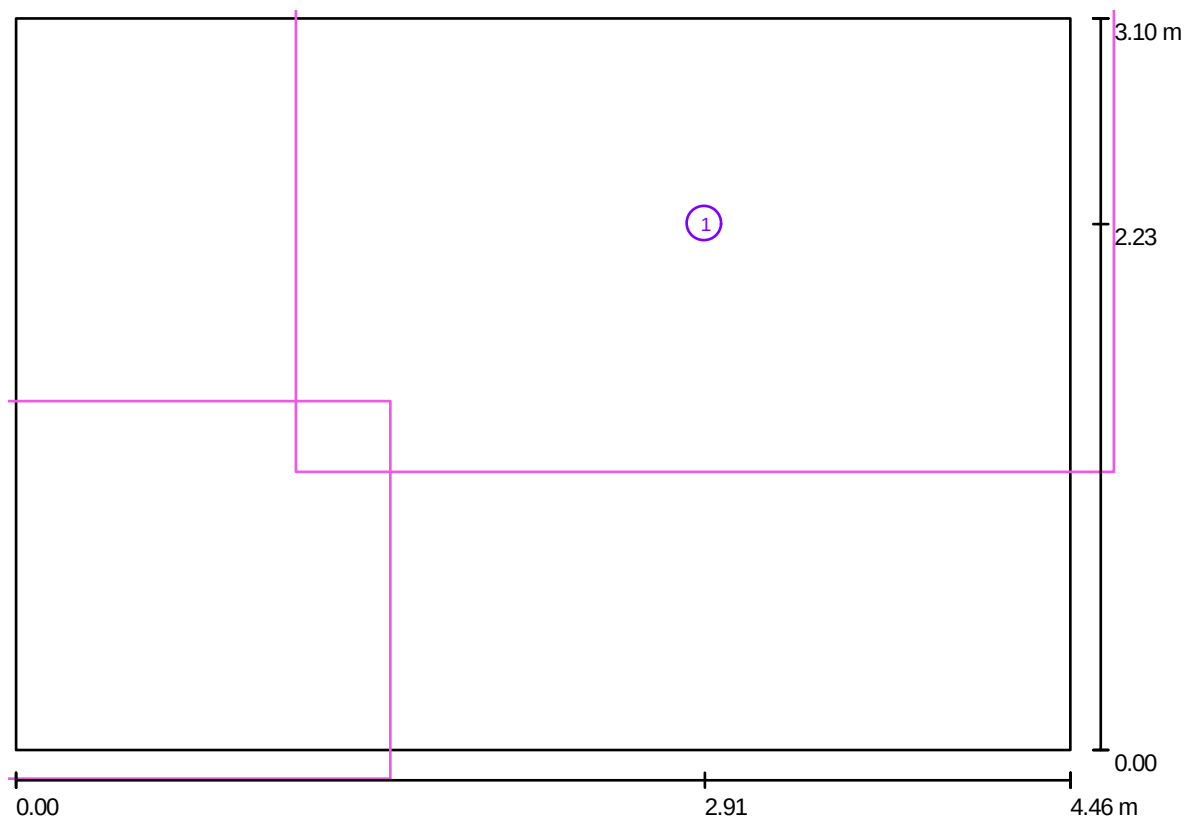
Escala 1 : 32

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Superficie de cálculo 1	2.256	1.540	0.850	4.460	3.100	0.000	0.000	0.000

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lugares de trabajo (lista de coordenadas)



Escala 1 : 32

Listado de superficies de trabajo

Nº	Designación	Posición [m]		
		X	Y	Z
1	superficie de trabajo 1	2.914	2.229	0.750

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13400 lm
Potencia total: 172 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	Total		
Plano útil	274	63	337	/	/
Superficie de cálculo 1	274	62	335	/	/
Suelo	159	52	211	20	13
Techo	0.00	67	67	70	15
Pared 1	72	59	130	50	21
Pared 2	45	57	102	50	16
Pared 3	55	56	111	50	18
Pared 4	58	64	121	50	19

Simetrías en el plano útil

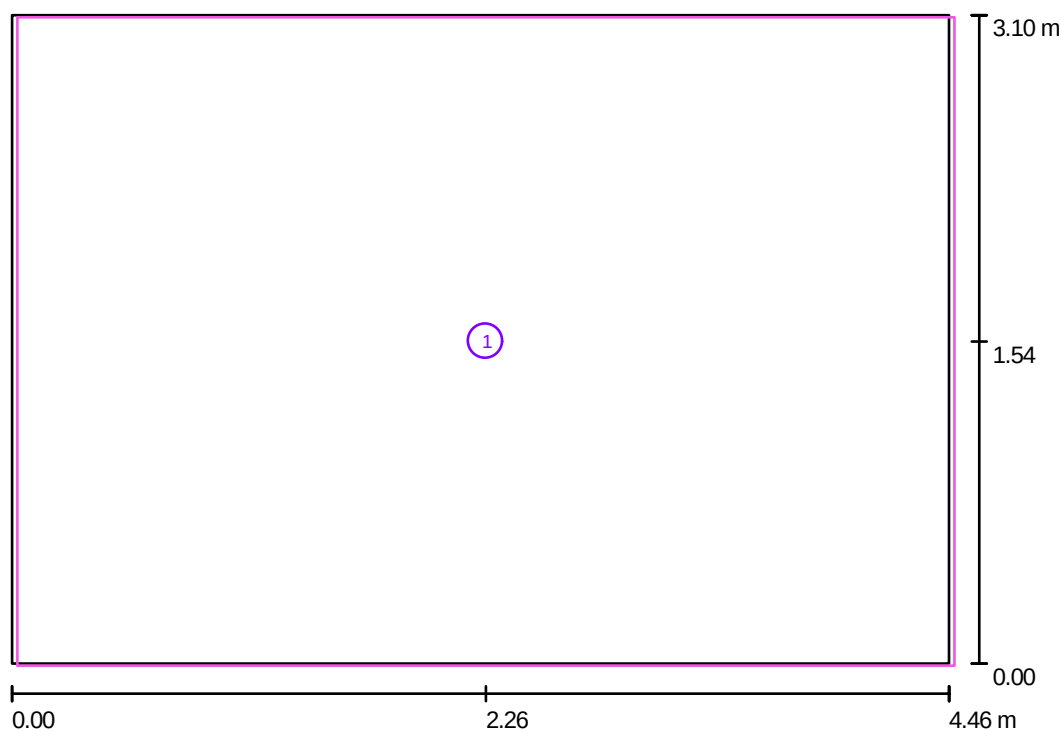
$E_{\min} / E_m$: 0.15

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.10

Valor de eficiencia energética: $12.44 \text{ W/m}^2 = 3.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.83 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



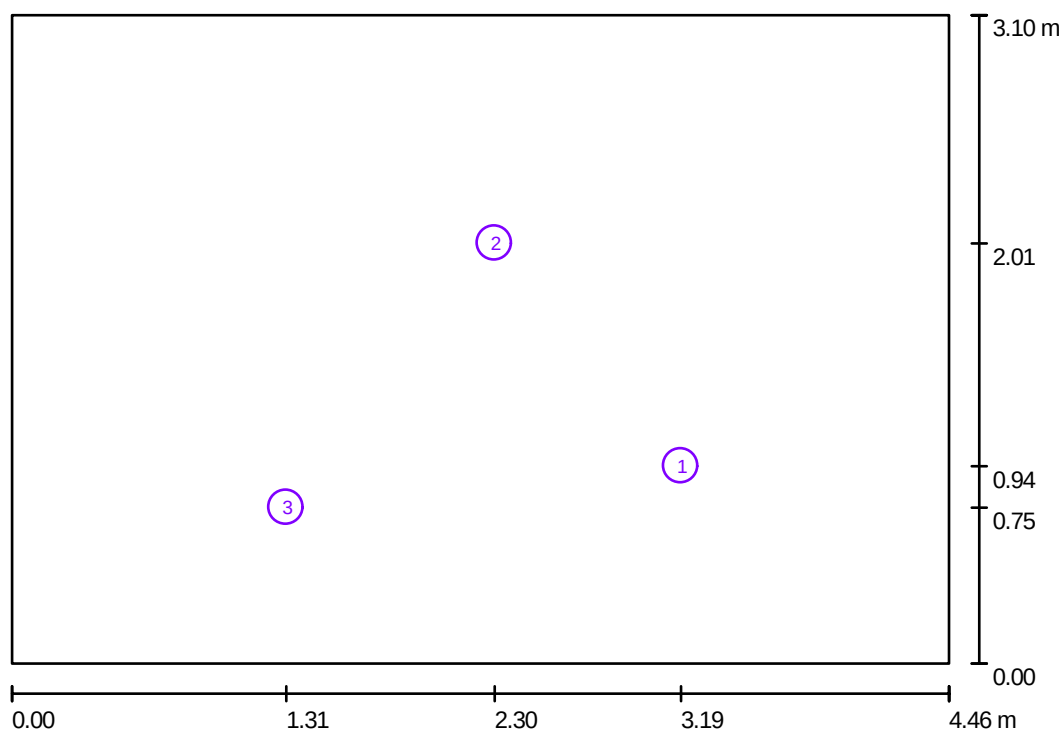
Escala 1 : 36

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	335	51	485	0.15	0.11

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 36

Listado de puntos de cálculo

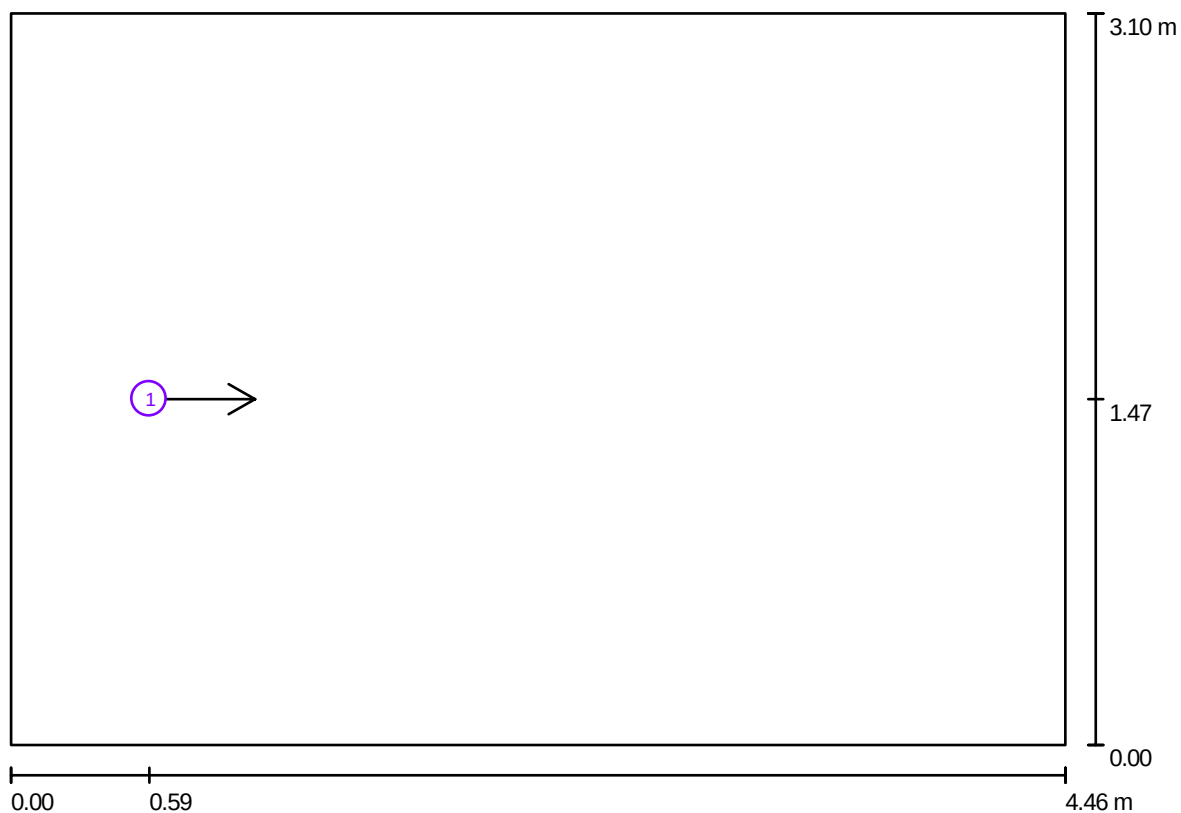
Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo vertical 1	vertical, plan	3.185	0.944	0.850	0.0	0.0	0.0	148
2	Punto de cálculo vertical 2	vertical, plan	2.298	2.009	0.850	0.0	0.0	0.0	149
3	Punto de cálculo libre 1	libre, plan	1.306	0.746	0.850	0.0	0.0	0.0	379

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{\min} / E_m$	$E_{\min} / E_{\max}$
Vertical, plan	2	148	148	149	1.00	1.00
Libre, plan	1	379	379	379	1.00	1.00

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 32

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	0.586	1.466	1.200	0.0	<10

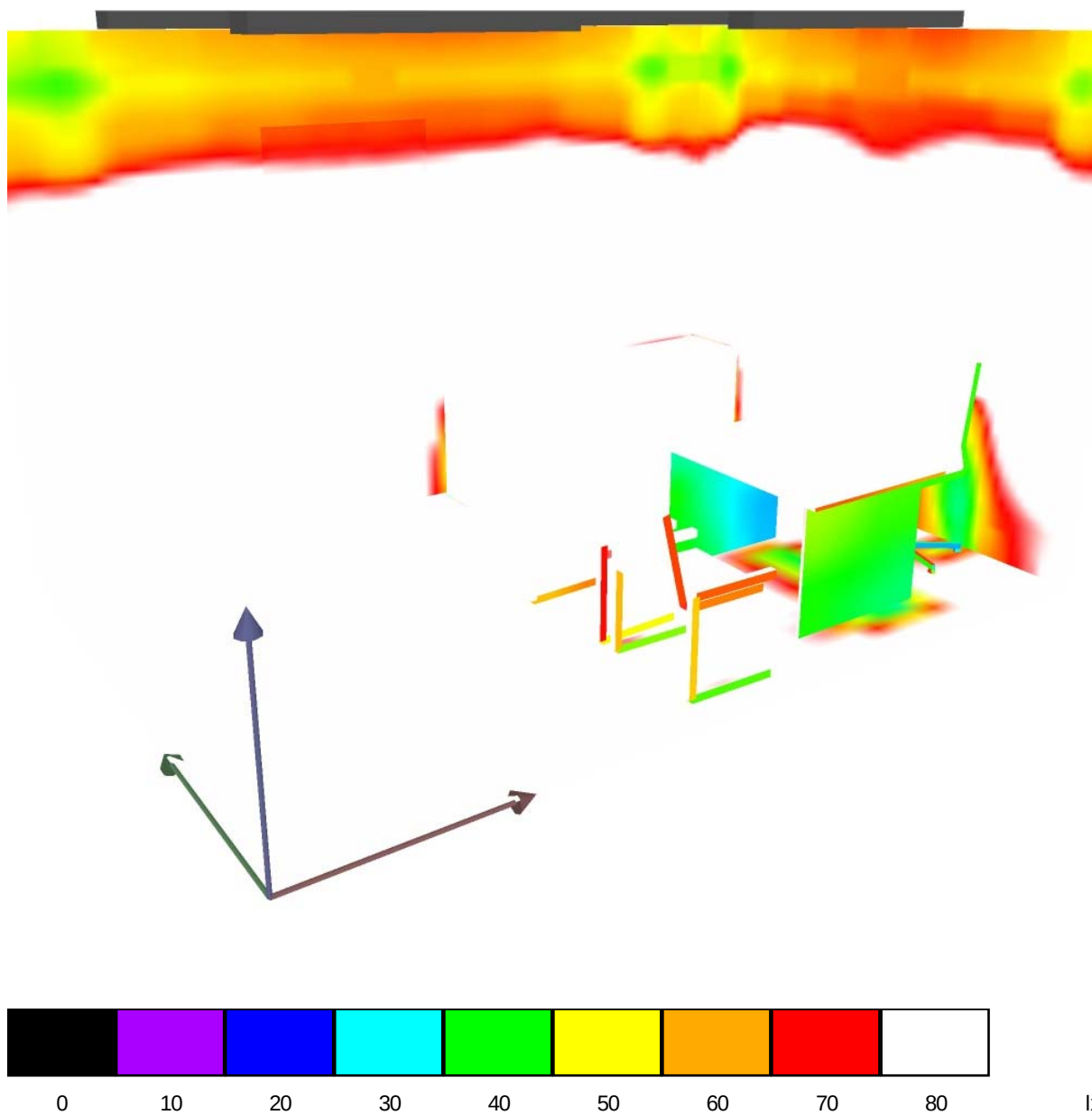
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

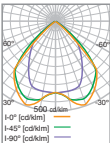
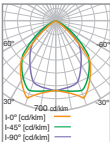
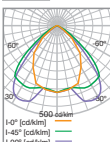
Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos





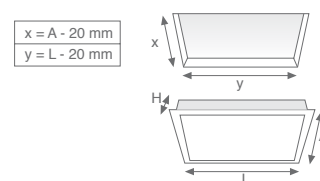
Luminaria con óptica doble parabólica de alto confort visual

Luminaire with low luminance louvre with high visual comfort optics

CE IP 20 CLASE I F 960°  color 84							
Detalle / Detail		Ref.	Color	W	L x A x H mm	Plum.	
G 5 T 16/T5  500 cd/klm 140° (cd/klm) 145° (cd/klm) 190° (cd/klm) 11 78% Clas. U.T.E. : 0,78B+0,00T	Sistema T5 HE T5 System HE	65.42.60.0	☐	2 x 28	1197 x 298 x 60	64,4W	
G 5 T 16/T5  760 cd/klm 140° (cd/klm) 145° (cd/klm) 190° (cd/klm) 11 94% Clas. U.T.E. : 0,94A+0,00T	Sistema T5 HE T5 System HE	65.43.60.0	☐	3 x 14	598 x 598 x 60	52,9W	
G 5 T 16/T5  600 cd/klm 140° (cd/klm) 145° (cd/klm) 190° (cd/klm) 11 73% Clas. U.T.E. : 0,73B+0,00T	Sistema T5 HE T5 System HE	65.44.60.0	☐	4 x 14	598 x 598 x 60	66,7W	

Luminaria MODULAR para adaptar a la mayoría de techos, fabricada en chapa de acero lacada en epoxy polyester de color blanco. Con difusor de aluminio brillante de elevada pureza de doble parábola obteniendo un alto confort visual. Para lámparas fluorescentes tipo T5.

MODULAR luminaire suitable for the majority of ceilings, made of sheet steel and finished in white polyester epoxy paint. With high-purity bright aluminium double parabolic louvre for high visual confort. For T5 fluorescent lamps.



Accesorio

Accessorie

Detalle / Detail		Ref.	Color
	Sistema de anclaje para techos 3, 4, 5 y 6 (p. 323)	65.07.41.0	■
	Adjustable ceiling support brackets for 3, 4, 5 and 6 ceiling types (page 323)	4 unidades por referencia, no incluidas en la luminaria One reference includes 4 pieces, requested for each luminaire.	

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Archivo

Índice	1
Lista de piezas de las luminarias	2
DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG	
Hoja de datos de luminarias	3
Wave, 1 T16 54W, EVG	
LKV (Polar)	4
CDL (Lineal)	5
Tabla UGR	6
Diagrama de densidad lumínica	7
Diagrama Söller	8
Tabla de intensidades lumínicas	9
Tabla de densidades lumínicas	10
Hoja de datos LKV	11
Hoja de datos Deslumbramiento	12
Hoja de datos Soellner/Cono	13
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	14

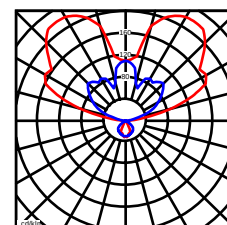
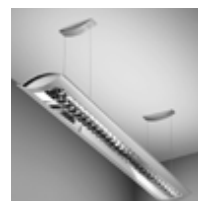
Local 1

Resumen	15
Protocolo de entrada	16
Lista de piezas de las luminarias	17
Planta	18
Luminarias (ubicación)	19
Luminarias (lista de coordenadas)	20
Muebles (ubicación)	21
Muebles (lista de coordenadas)	23
Superficie de cálculo (lista de coordenadas)	30
Lugares de trabajo (lista de coordenadas)	31
Superficies UGR (lista de coordenadas)	32
Resultados luminotécnicos	33
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	34
Puntos de cálculo (sumario de resultados)	35
Observador UGR (sumario de resultados)	36
Rendering (procesado) en 3D	37
Rendering (procesado) de colores falsos	38

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo / Lista de piezas de las luminarias

8 Pieza DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG
N° de artículo: 9
Flujo luminoso de las luminarias: 4650 lm
Potencia de las luminarias: 56 W
Clasificación luminarias según CIE: 6
Código CIE Flux: 74 96 99 05 70
Armamento: 1 x T16 54W (Factor de corrección 1.000).

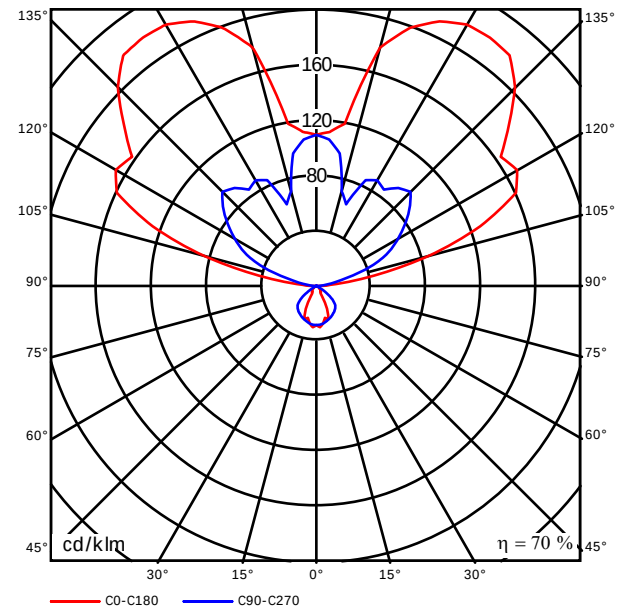


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 6
Código CIE Flux: 74 96 99 05 70

Wave, Pendelleuchte, Dark-Raster unten, T16 54W, elektr. Vorschaltgerät eingebaut, IP 20, Gehäuse aus Aluminium-Druckguß, L 1375 / B 285 / H 68, 0.22829.00

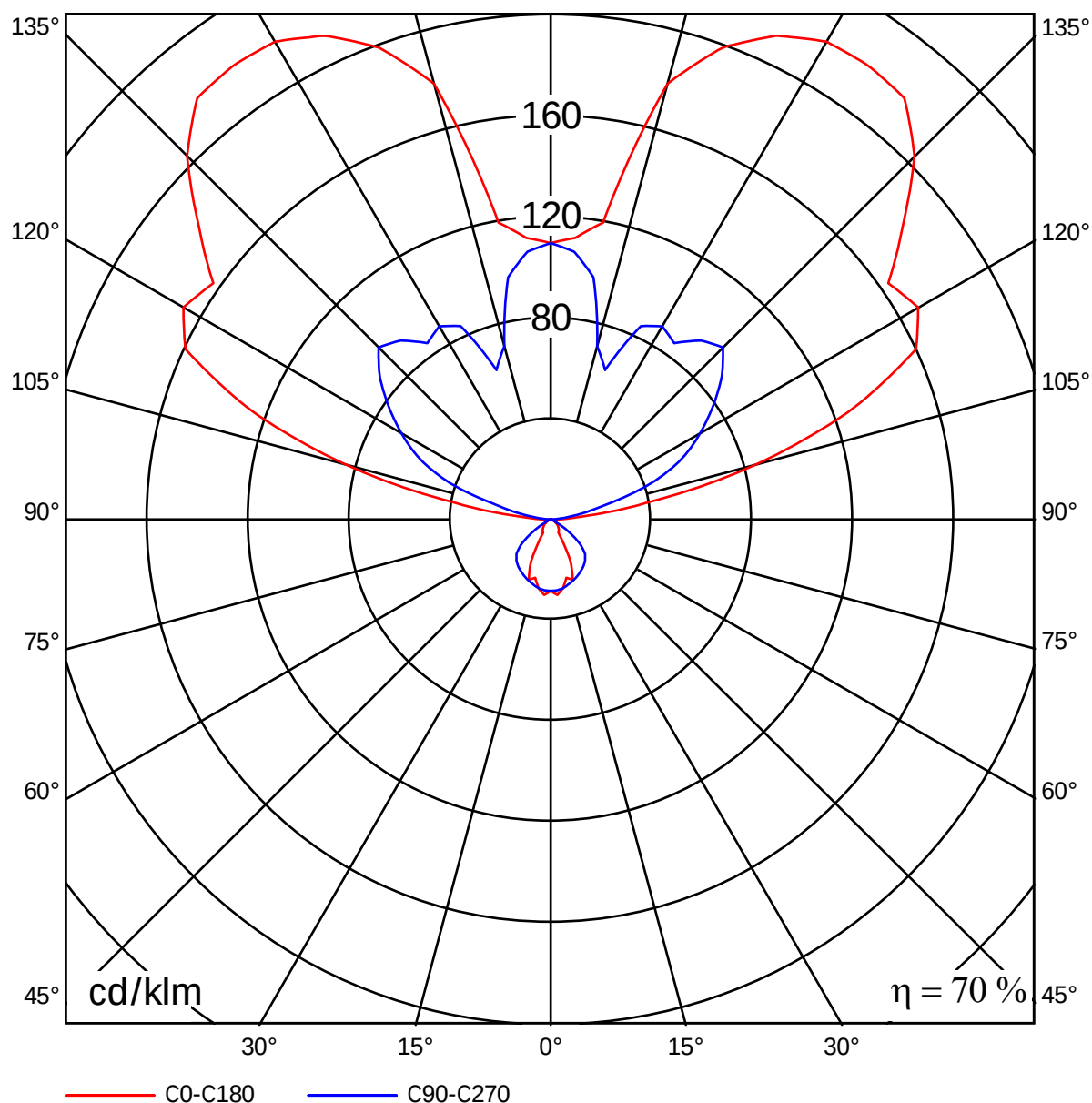
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
pTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
pParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
pSuelo	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		-9.8	-9.2	-8.5	-8.0	-6.2	-4.0	-3.4	-2.7	-2.2	-0.5
	3H		-9.5	-9.0	-8.2	-7.8	-6.0	-4.2	-3.7	-3.0	-2.5	-0.8
	4H		-9.5	-9.1	-8.3	-7.9	-6.1	-4.4	-3.9	-3.1	-2.7	-0.9
	6H		-9.7	-9.3	-8.4	-8.1	-6.3	-4.6	-4.1	-3.3	-2.9	-1.1
	8H		-9.8	-9.4	-8.5	-8.2	-6.4	-4.6	-4.3	-3.4	-3.0	-1.2
	12H		-9.9	-9.5	-8.6	-8.3	-6.5	-4.7	-4.4	-3.5	-3.1	-1.3
4H	2H		-9.7	-9.3	-8.5	-8.1	-6.3	-4.4	-4.0	-3.1	-2.7	-1.0
	3H		-9.4	-9.0	-8.1	-7.8	-6.0	-4.6	-4.3	-3.4	-3.0	-1.2
	4H		-9.4	-9.1	-8.2	-7.9	-6.1	-4.8	-4.5	-3.5	-3.2	-1.4
	6H		-9.6	-9.3	-8.3	-8.0	-6.2	-5.0	-4.7	-3.7	-3.4	-1.6
	8H		-9.7	-9.4	-8.4	-8.2	-6.3	-5.1	-4.8	-3.8	-3.6	-1.7
	12H		-9.8	-9.5	-8.5	-8.3	-6.4	-5.2	-4.9	-3.9	-3.7	-1.8
8H	4H		-9.6	-9.4	-8.4	-8.1	-6.3	-5.1	-4.8	-3.8	-3.5	-1.7
	6H		-9.8	-9.6	-8.5	-8.3	-6.5	-5.2	-5.0	-3.9	-3.8	-1.9
	8H		-9.9	-9.7	-8.6	-8.4	-6.6	-5.3	-5.2	-4.0	-3.9	-2.0
	12H		-9.9	-9.8	-8.7	-8.5	-6.7	-5.4	-5.3	-4.1	-4.0	-2.2
	4H		-9.7	-9.5	-8.4	-8.2	-6.4	-5.1	-4.9	-3.9	-3.7	-1.8
	6H		-9.9	-9.7	-8.6	-8.4	-6.6	-5.3	-5.2	-4.0	-3.9	-2.0
12H	8H		-10.0	-9.8	-8.7	-8.5	-6.7	-5.4	-5.3	-4.1	-4.0	-2.2
Valoración de la posición del espectador para posiciones fijas de luminarias												
S =	1.0H		+0.4	/	-0.7			+1.4	/	-1.7		
	1.5H		+0.9	/	-2.0			+3.9	/	-6.5		
	2.0H		+1.9	/	-3.1			+5.8	/	-9.1		
Estándar-Tabla			BK02					BK00				
Corrección-corrección			-26.1					-21.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4950lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / LKV (Polar)

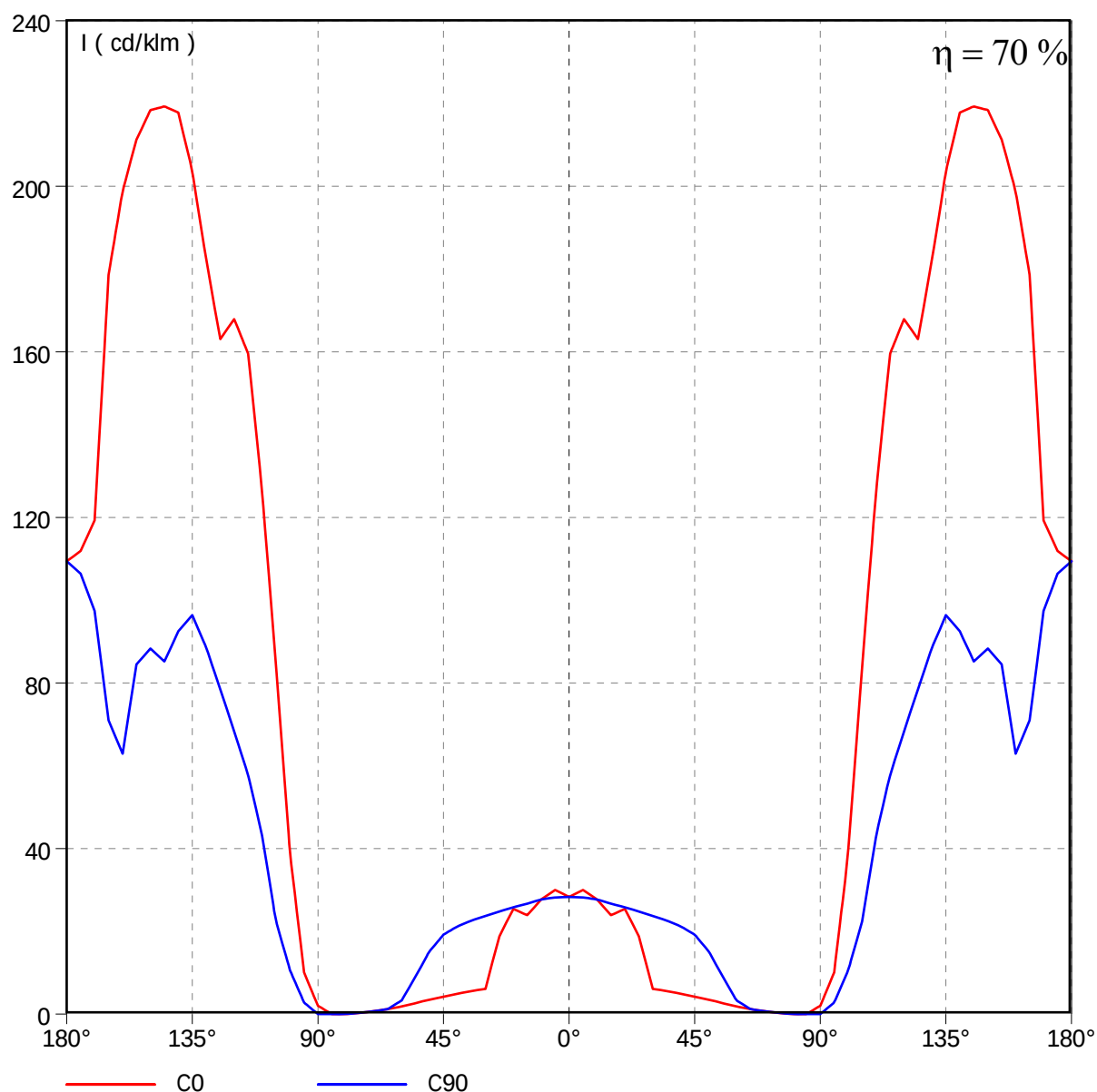
Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG
Lámparas: 1 x T16 54W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / CDL (Lineal)

Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG
Lámparas: 1 x T16 54W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Tabla UGR

Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

Lámparas: 1 x T16 54W

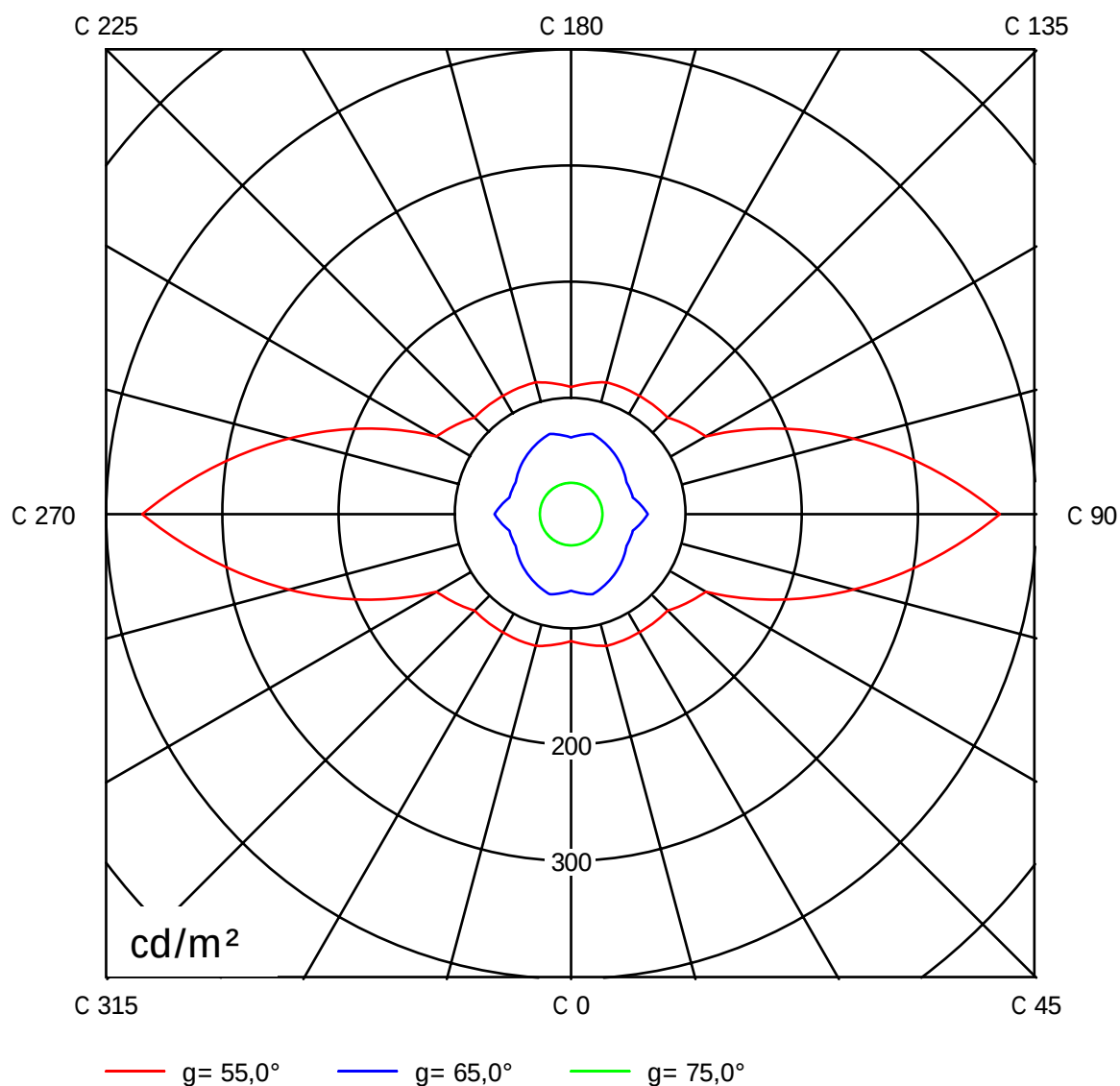
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρTecho		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρParedes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρSuelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	-9.8	-9.2	-8.5	-8.0	-6.2	-4.0	-3.4	-2.7	-2.2	-0.5
	3H	-9.5	-9.0	-8.2	-7.8	-6.0	-4.2	-3.7	-3.0	-2.5	-0.8
	4H	-9.5	-9.1	-8.3	-7.9	-6.1	-4.4	-3.9	-3.1	-2.7	-0.9
	6H	-9.7	-9.3	-8.4	-8.1	-6.3	-4.6	-4.1	-3.3	-2.9	-1.1
	8H	-9.8	-9.4	-8.5	-8.2	-6.4	-4.6	-4.3	-3.4	-3.0	-1.2
	12H	-9.9	-9.5	-8.6	-8.3	-6.5	-4.7	-4.4	-3.5	-3.1	-1.3
4H	2H	-9.7	-9.3	-8.5	-8.1	-6.3	-4.4	-4.0	-3.1	-2.7	-1.0
	3H	-9.4	-9.0	-8.1	-7.8	-6.0	-4.6	-4.3	-3.4	-3.0	-1.2
	4H	-9.4	-9.1	-8.2	-7.9	-6.1	-4.8	-4.5	-3.5	-3.2	-1.4
	6H	-9.6	-9.3	-8.3	-8.0	-6.2	-5.0	-4.7	-3.7	-3.4	-1.6
	8H	-9.7	-9.4	-8.4	-8.2	-6.3	-5.1	-4.8	-3.8	-3.6	-1.7
	12H	-9.8	-9.5	-8.5	-8.3	-6.4	-5.2	-4.9	-3.9	-3.7	-1.8
8H	4H	-9.6	-9.4	-8.4	-8.1	-6.3	-5.1	-4.8	-3.8	-3.5	-1.7
	6H	-9.8	-9.6	-8.5	-8.3	-6.5	-5.2	-5.0	-3.9	-3.8	-1.9
	8H	-9.9	-9.7	-8.6	-8.4	-6.6	-5.3	-5.2	-4.0	-3.9	-2.0
	12H	-9.9	-9.8	-8.7	-8.5	-6.7	-5.4	-5.3	-4.1	-4.0	-2.2
12H	4H	-9.7	-9.5	-8.4	-8.2	-6.4	-5.1	-4.9	-3.9	-3.7	-1.8
	6H	-9.9	-9.7	-8.6	-8.4	-6.6	-5.3	-5.2	-4.0	-3.9	-2.0
	8H	-10.0	-9.8	-8.7	-8.5	-6.7	-5.4	-5.3	-4.1	-4.0	-2.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S =	1.0H	+0.4 / -0.7					+1.4 / -1.7				
	1.5H	+0.9 / -2.0					+3.9 / -6.5				
	2.0H	+1.9 / -3.1					+5.8 / -9.1				
Estándar- Tabla	BK02					BK00					
Corrección- corrección	-26.1					-21.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4650lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG
Lámparas: 1 x T16 54W



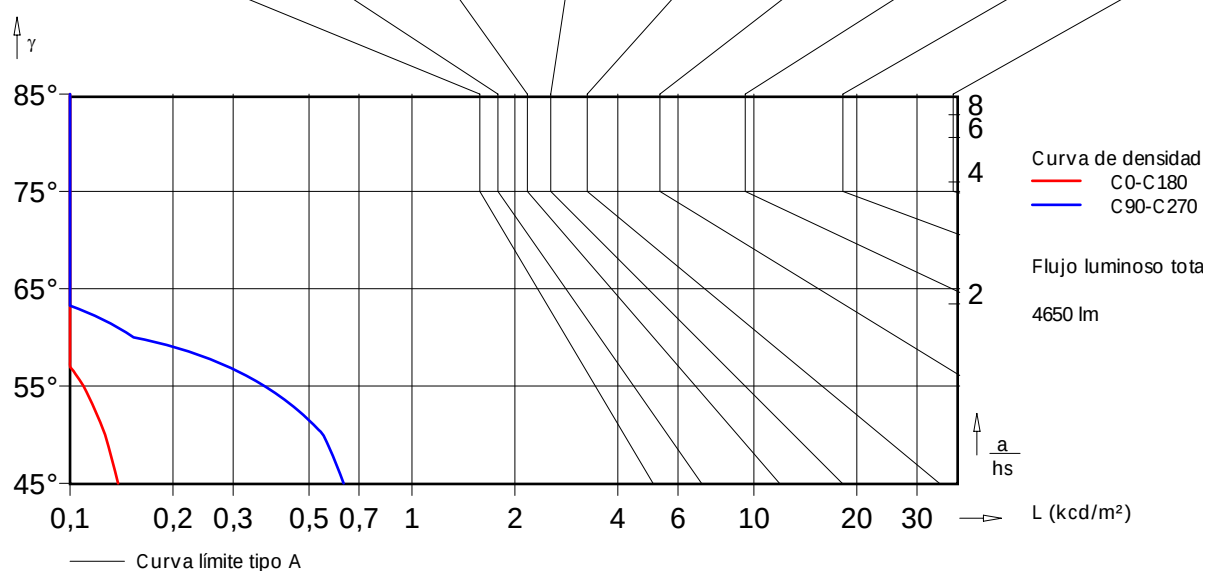
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Diagrama Söllner

Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

Lámparas: 1 x T16 54W

Clase de calidad		Valoración de deslumbramiento para intensidad lumínica nominal in lx								
A	A	1000	750	500	--	≤ 300				
1	B	2000	1500	1000	750	500	≤ 300			
2	D					2000	1000	500	≤ 300	
3	E						2000	1000	500	≤ 300



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

Lámparas: 1 x T16 54W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
90.0°	2.00	1.90	1.50	1.00	0.30	0.00	0.00
95.0°	10	9.90	9.30	8.00	6.10	3.70	2.80
100.0°	39	39	37	32	25	15	11
105.0°	84	83	76	66	48	30	22
110.0°	126	123	113	95	66	48	43
115.0°	160	155	137	106	86	66	58
120.0°	168	159	138	121	109	81	68
125.0°	163	160	153	146	128	94	79
130.0°	182	181	177	166	142	104	89
135.0°	204	203	196	179	152	113	96
140.0°	218	214	203	186	156	111	93
145.0°	219	216	206	186	157	107	85
150.0°	218	215	203	184	156	108	88
155.0°	211	208	197	180	154	105	85
160.0°	199	196	187	169	144	88	63
165.0°	179	176	168	153	108	79	71
170.0°	119	120	119	119	176	115	97
175.0°	112	112	112	112	126	111	106
180.0°	109	109	109	109	109	109	109

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

Lámparas: 1 x T16 54W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	658	658	658	658	658	658	658
5.0°	700	698	691	681	670	663	658
10.0°	654	663	682	694	687	663	654
15.0°	575	575	580	614	672	664	643
20.0°	628	621	599	569	614	656	638
25.0°	482	552	631	605	577	641	636
30.0°	164	191	325	564	583	617	636
35.0°	159	159	162	321	542	605	641
40.0°	149	155	158	179	416	580	643
45.0°	138	145	151	155	270	483	631
50.0°	127	137	137	137	174	391	550
55.0°	109	118	118	118	134	251	369
60.0°	84	93	88	88	88	112	153
65.0°	66	72	66	61	55	55	66
70.0°	48	48	48	48	41	34	48
75.0°	27	27	27	27	27	27	27
80.0°	0.00	13	13	13	13	0.00	0.00
85.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

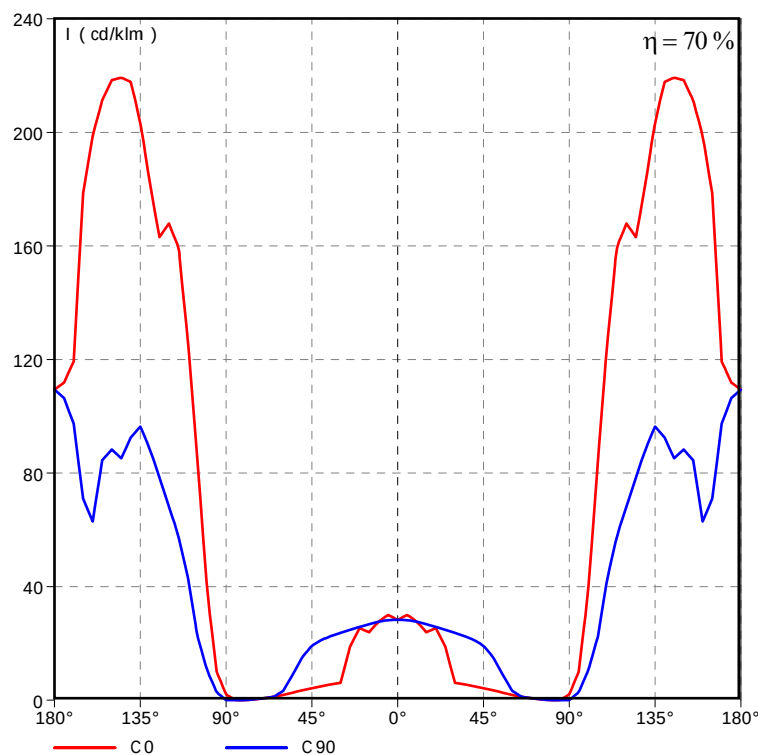
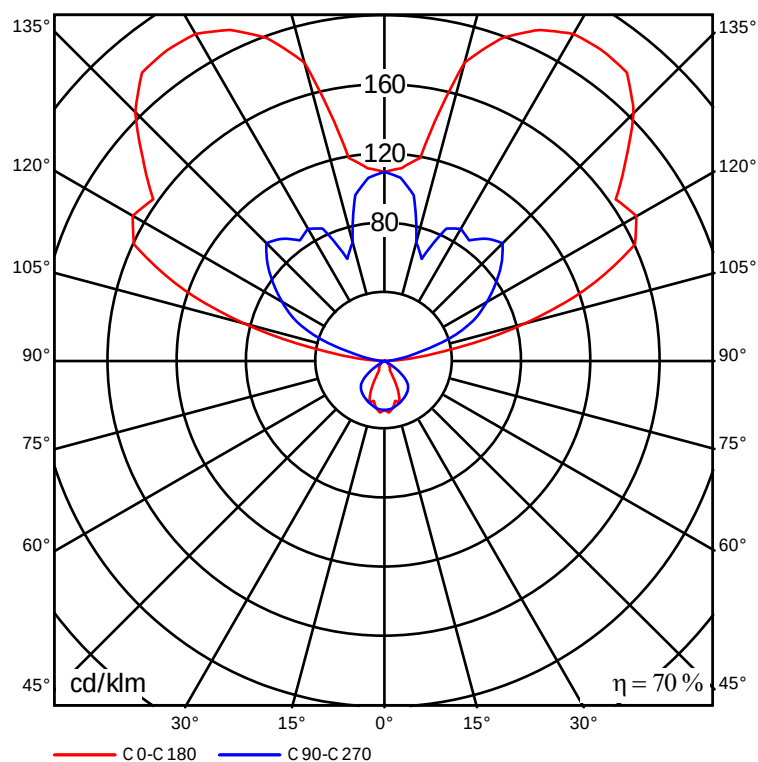
Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Hoja de datos LVK

Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

Lámparas: 1 x T16 54W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Hoja de datos Deslumbramiento

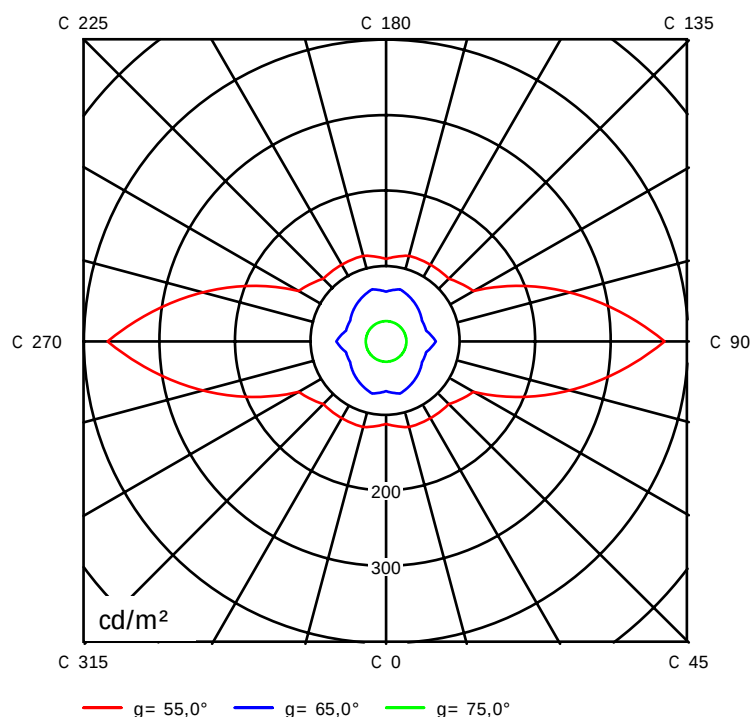
Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

Lámparas: 1 x T16 54W

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρTecho		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρParedes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρSuelo		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	-9.8	-9.2	-8.5	-8.0	-6.2	-4.0	-3.4	-2.7	-2.2	-0.5
	3H	-9.5	-9.0	-8.2	-7.8	-6.0	-4.2	-3.7	-3.0	-2.5	-0.8
	4H	-9.5	-9.1	-8.3	-7.9	-6.1	-4.4	-3.9	-3.1	-2.7	-0.9
	6H	-9.7	-9.3	-8.4	-8.1	-6.3	-4.6	-4.1	-3.3	-2.9	-1.1
	8H	-9.8	-9.4	-8.5	-8.2	-6.4	-4.6	-4.3	-3.4	-3.0	-1.2
	12H	-9.9	-9.5	-8.6	-8.3	-6.5	-4.7	-4.4	-3.5	-3.1	-1.3
4H	2H	-9.7	-9.3	-8.5	-8.1	-6.3	-4.4	-4.0	-3.1	-2.7	-1.0
	3H	-9.4	-9.0	-8.1	-7.8	-6.0	-4.6	-4.3	-3.4	-3.0	-1.2
	4H	-9.4	-9.1	-8.2	-7.9	-6.1	-4.8	-4.5	-3.5	-3.2	-1.4
	6H	-9.6	-9.3	-8.3	-8.0	-6.2	-5.0	-4.7	-3.7	-3.4	-1.6
	8H	-9.7	-9.4	-8.4	-8.2	-6.3	-5.1	-4.8	-3.8	-3.6	-1.7
	12H	-9.8	-9.5	-8.5	-8.3	-6.4	-5.2	-4.9	-3.9	-3.7	-1.8
8H	4H	-9.6	-9.4	-8.4	-8.1	-6.3	-5.1	-4.8	-3.8	-3.5	-1.7
	6H	-9.8	-9.6	-8.5	-8.3	-6.5	-5.2	-5.0	-3.9	-3.8	-1.9
	8H	-9.9	-9.7	-8.6	-8.4	-6.6	-5.3	-5.2	-4.0	-3.9	-2.0
	12H	-9.9	-9.8	-8.7	-8.5	-6.7	-5.4	-5.3	-4.1	-4.0	-2.2
12H	4H	-9.7	-9.5	-8.4	-8.2	-6.4	-5.1	-4.9	-3.9	-3.7	-1.8
	6H	-9.9	-9.7	-8.6	-8.4	-6.6	-5.3	-5.2	-4.0	-3.9	-2.0
	8H	-10.0	-9.8	-8.7	-8.5	-6.7	-5.4	-5.3	-4.1	-4.0	-2.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S =	1.0H	+0.4 / -0.7					+1.4 / -1.7				
	1.5H	+0.9 / -2.0					+3.9 / -6.5				
	2.0H	+1.9 / -3.1					+5.8 / -9.1				
Estándar-Tabla		BK02					BK00				
Corrección-corrección		-26.1					-21.9				
Índice de deslumbramiento ponderado por visión ρ(50%) = 0.04. El día luminoso total.											

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 650lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

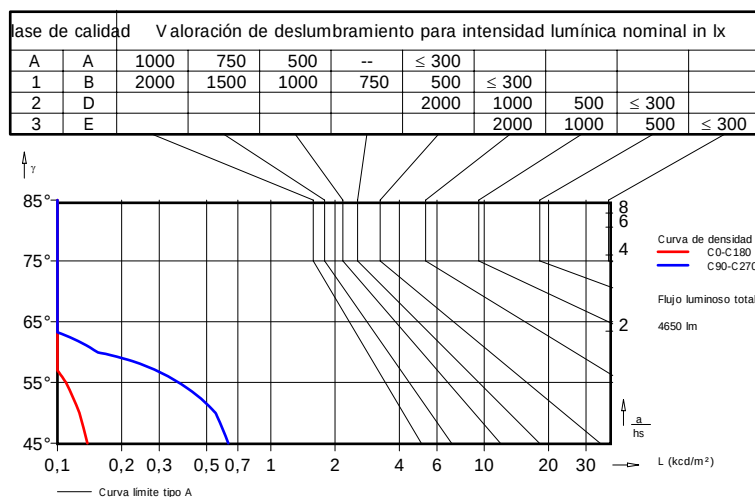


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Hoja de datos Soellner/Cono

Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

Lámparas: 1 x T16 54W



Esta luminaria no es de rotación simétrica. Por lo tanto no puede elaborarse un diagrama cónico.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

Lámparas: 1 x T16 54W

Índice de reproducción de color: 80

Flujo luminoso: 4650 lm

Factor de corrección: 0.000

Factor de alumbrado de emergencia: 1.00

Flujo luminoso de alumbrado de emergencia: 0 lm

Grado de eficacia de funcionamiento: 70.03

Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior): 5.71

Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior): 94.29

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	8.4	15.3	15.3
Gamma 0° - 180°	1019.7	494.8	1019.7

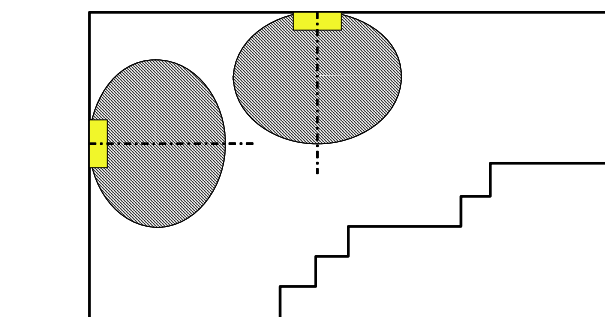
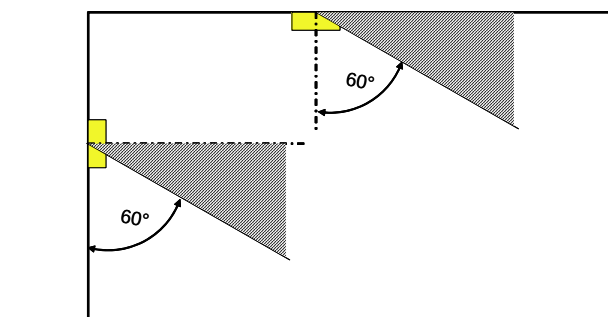


Tabla de distancias para caminos de escape planos

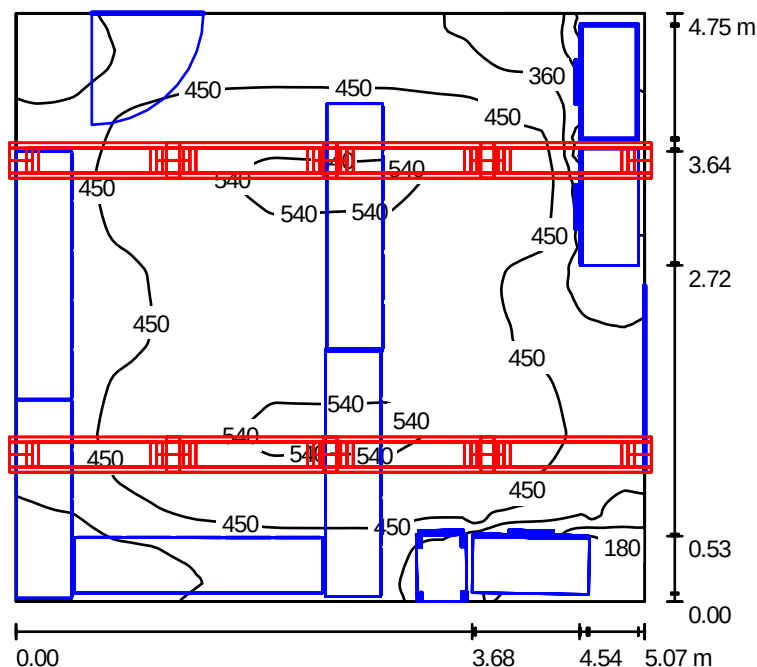
Altura de montaje [m]					
2.00	2.14	5.27	6.34	6.73	3.08
2.50	2.25	5.96	7.46	7.97	3.44
3.00	2.18	6.26	8.30	9.00	3.84
3.50	2.19	6.41	9.04	9.93	4.17
4.00	2.22	6.44	9.63	10.77	4.44

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	438	141	556	0.32
Suelo	20	239	12	406	0.05
Techo	70	876	341	1666	0.39
Paredes (4)	50	280	7.20	1295	/

Plano útil:

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

Luminarias-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	8	DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG (1.000)	4650	56
total:			37200	448

Valor de eficiencia energética: $18.60 \text{ W/m}^2 = 4.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 24.08 m^2)

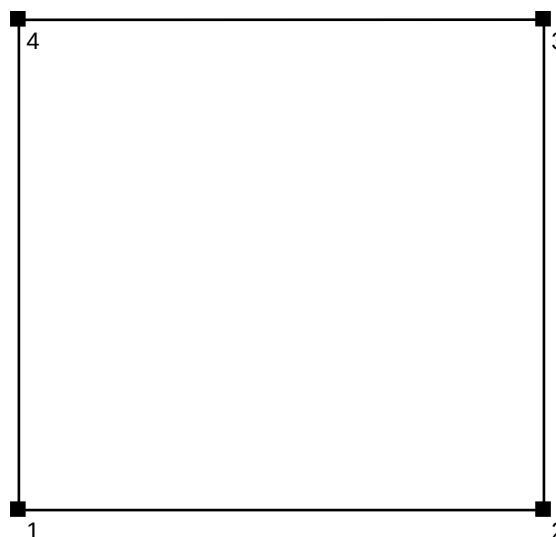
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 24.08 m²

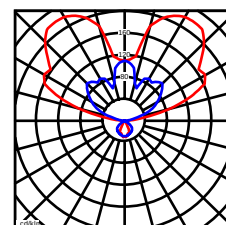
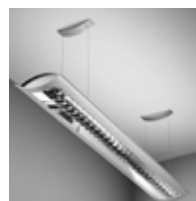


Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(5.070 0.000)	5.070
Pared 2	50	(5.070 0.000)	(5.070 4.750)	4.750
Pared 3	50	(5.070 4.750)	(0.000 4.750)	5.070
Pared 4	50	(0.000 4.750)	(0.000 0.000)	4.750

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lista de piezas de las luminarias

8 Pieza DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG
N° de artículo: 9
Flujo luminoso de las luminarias: 4650 lm
Potencia de las luminarias: 56 W
Clasificación luminarias según CIE: 6
Código CIE Flux: 74 96 99 05 70
Armamento: 1 x T16 54W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

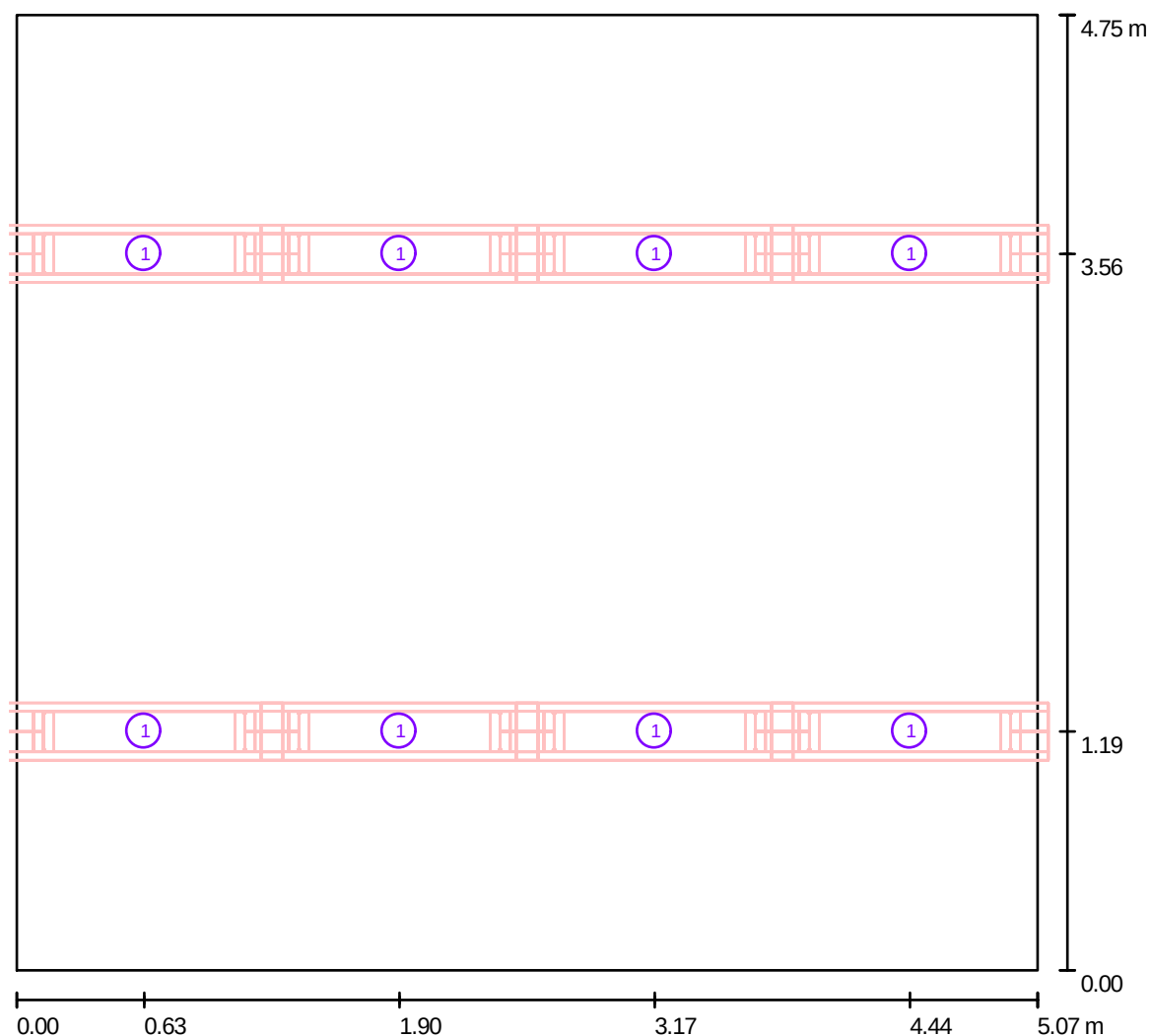
Local 1 / Planta



Escala 1 : 37

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 37

Luminarias-Lista de piezas

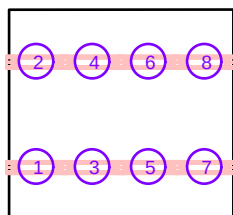
Nº	Pieza	Designación
1	8	DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

DIAL 9 Wave, 1 T16 54W, EVG

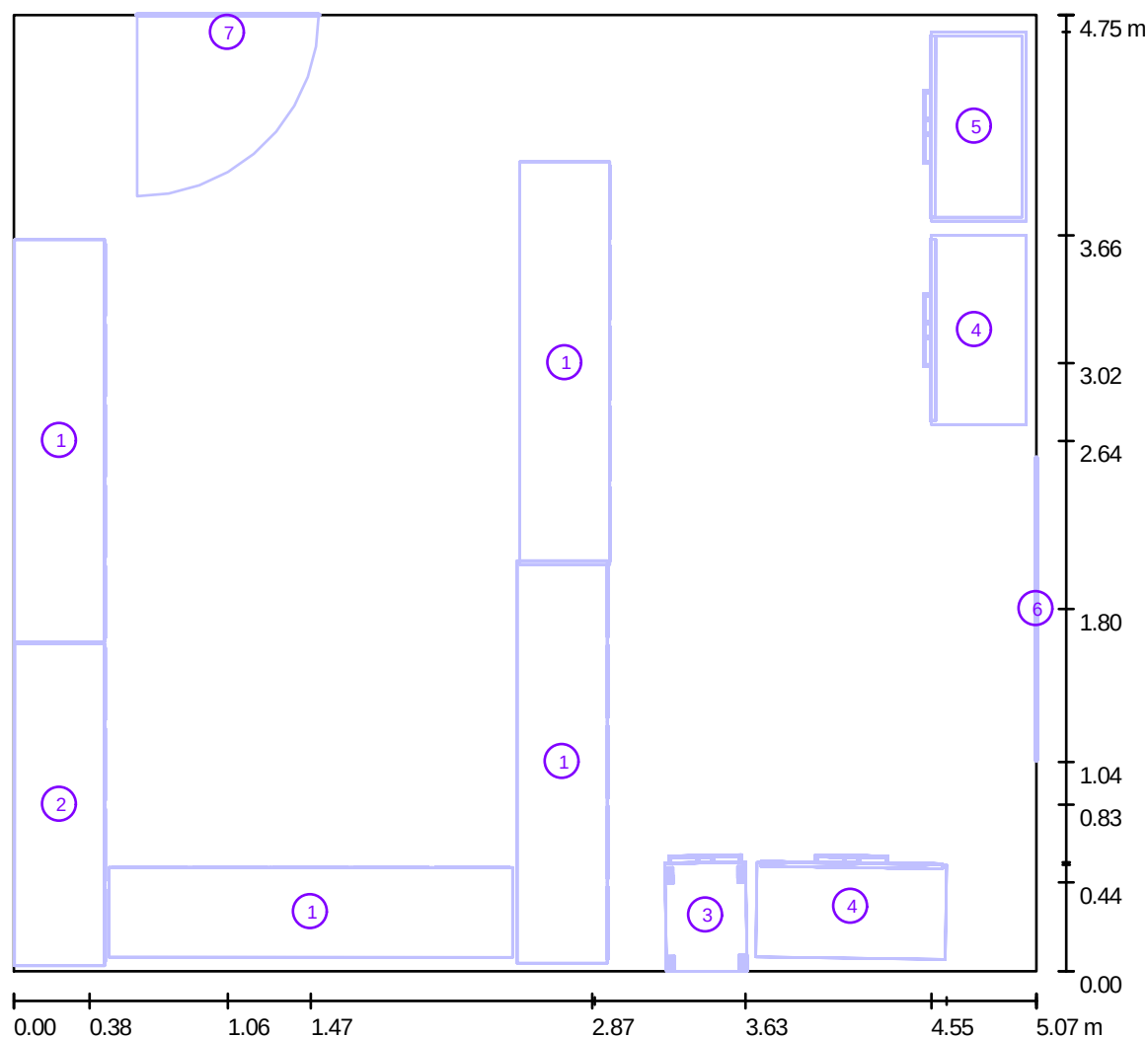
4650 lm, 56 W, 1 x 1 x T16 54W (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.634	1.187	2.800	0.0	0.0	90.0
2	0.634	3.562	2.800	0.0	0.0	90.0
3	1.901	1.187	2.800	0.0	0.0	90.0
4	1.901	3.562	2.800	0.0	0.0	90.0
5	3.169	1.187	2.800	0.0	0.0	90.0
6	3.169	3.562	2.800	0.0	0.0	90.0
7	4.436	1.187	2.800	0.0	0.0	90.0
8	4.436	3.562	2.800	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)



Escala 1 : 37

Muebles-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación
1	4	5 raccoglitori.sat
2	1	4 raccoglitori.sat
3	1	Cabinet Nomos.sat
4	2	C7 Nomos.sat

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)

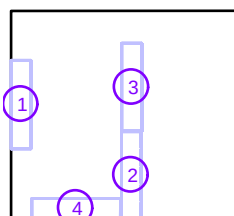
Muebles-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación
5	1	C6 Nomos.sat
6	1	Ventana
7	1	Puerta

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

5 raccoglitori.sat

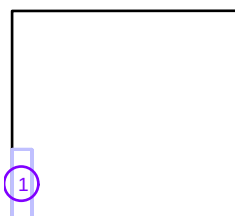


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	0.376	2.635	0.000	0.450	2.000	0.750	0.0	0.0	0.0
2	2.868	1.040	0.000	0.450	2.000	0.750	0.0	0.0	0.0
3	2.881	3.021	0.000	0.450	2.000	0.750	0.0	0.0	0.0
4	1.473	0.442	0.000	0.450	2.000	0.750	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

4 raccoglitori.sat

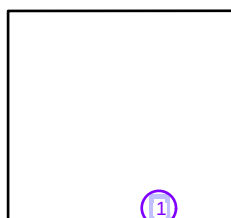


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	0.376	0.828	0.000	1.600	0.450	0.750	0.0	0.0	-90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Cabinet Nomos.sat

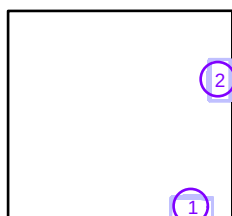


Nº	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	3.628	0.542	0.000	0.400	0.598	0.641	0.0	0.0	-179.1

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

C7 Nomos.sat

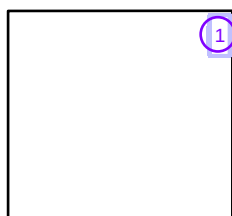


Nº	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	4.625	0.529	0.000	0.940	0.510	1.400	0.0	0.0	179.2
2	4.550	3.656	0.000	0.940	0.510	1.400	0.0	0.0	-90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

C6 Nomos.sat

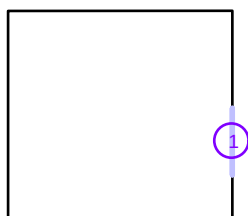


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	4.550	4.666	0.000	0.940	0.510	1.070	0.0	0.0	-90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Ventana

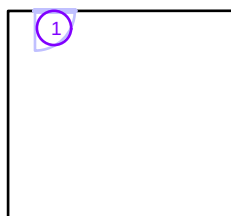


Nº	Posición [m]			L	Tamaño [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H	X	Y	Z
1	5.070	1.800	0.800	/	1.500	1.000	/	/	/

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

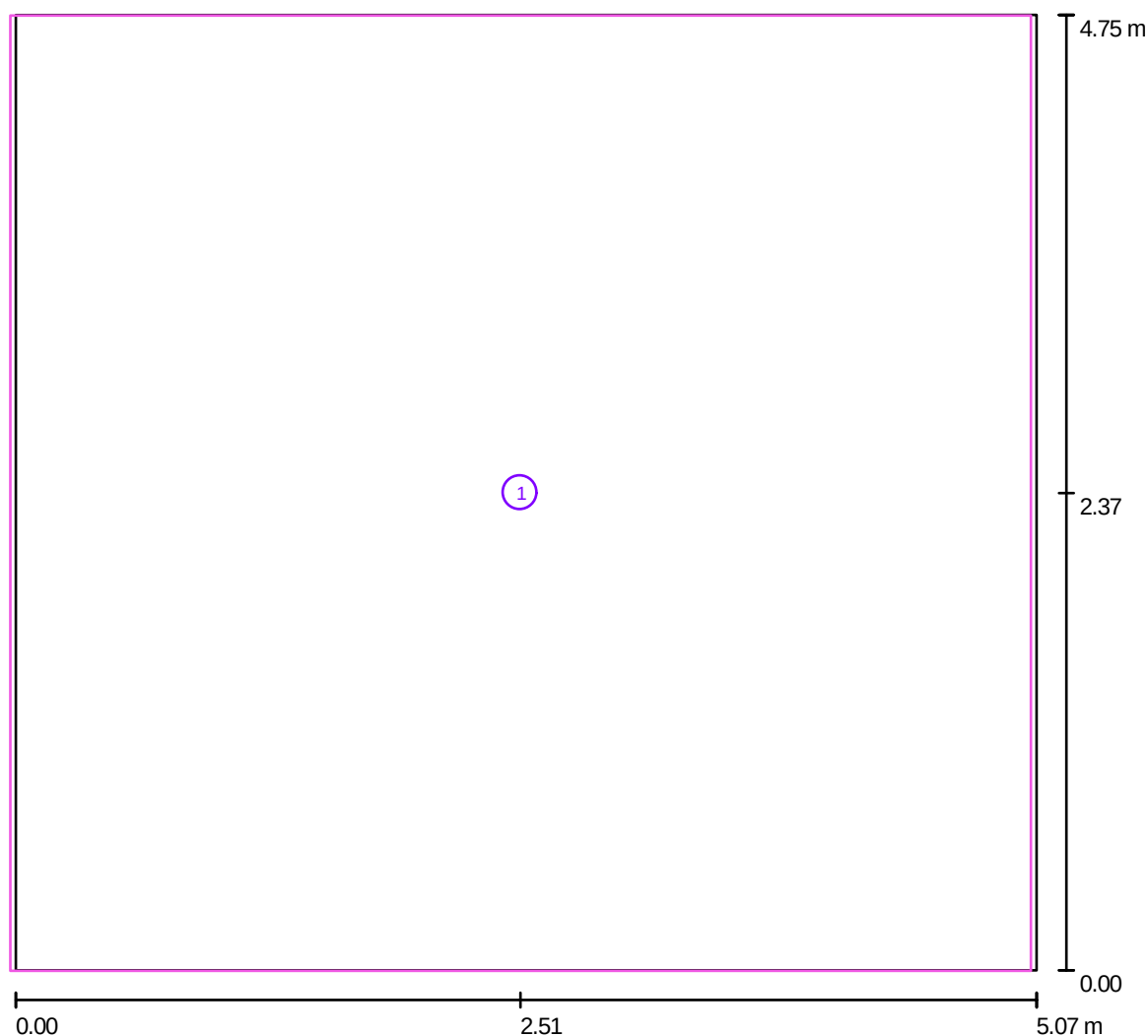
Puerta



Nº	Posición [m]			L	Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H		X	Y	Z
1	1.062	4.750	0.000	/	0.900	2.000		/	/	/

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (lista de coordenadas)



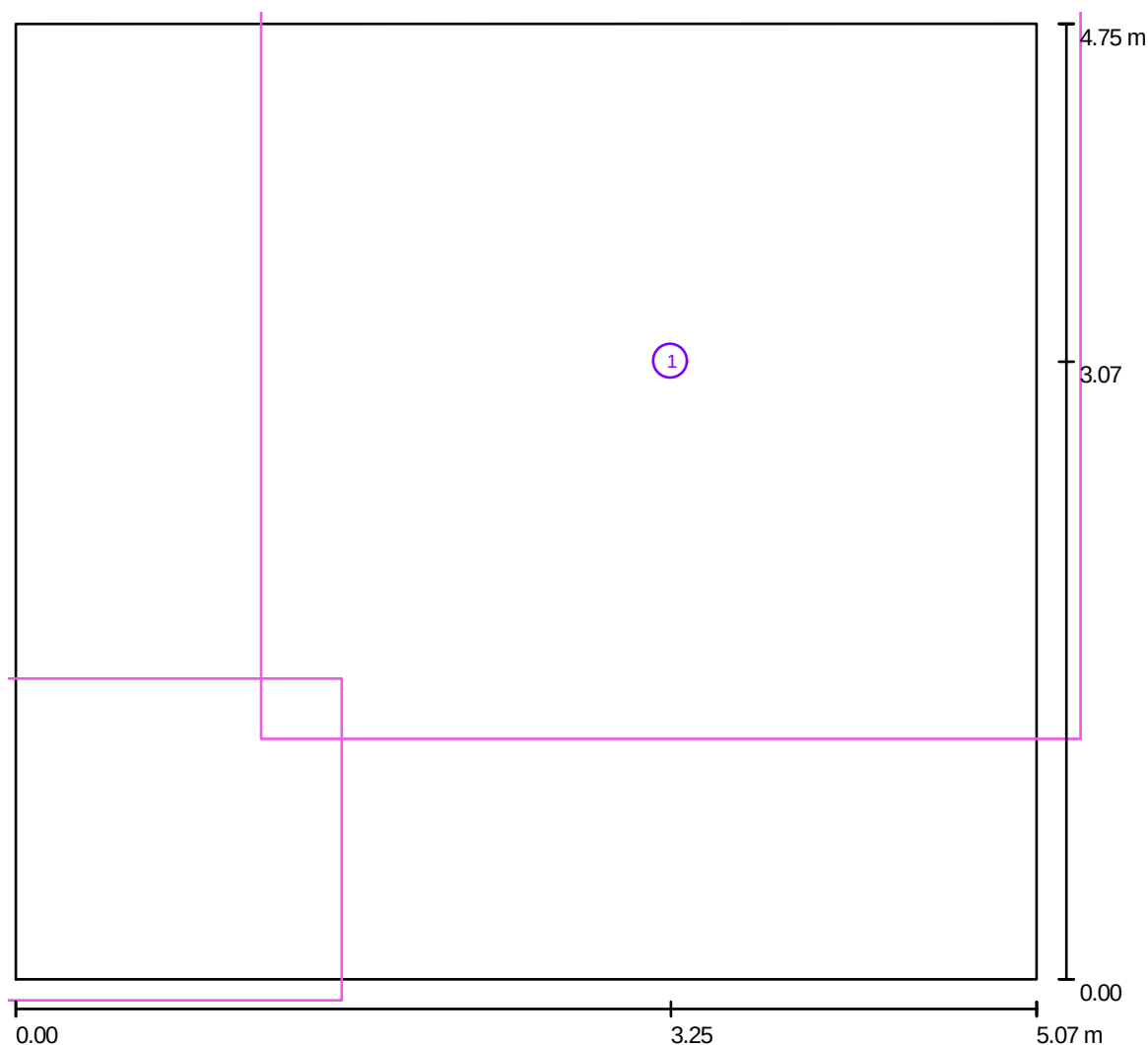
Escala 1 : 37

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Superficie de cálculo 1	2.507	2.373	0.850	5.070	4.750	0.000	0.000	0.000

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lugares de trabajo (lista de coordenadas)



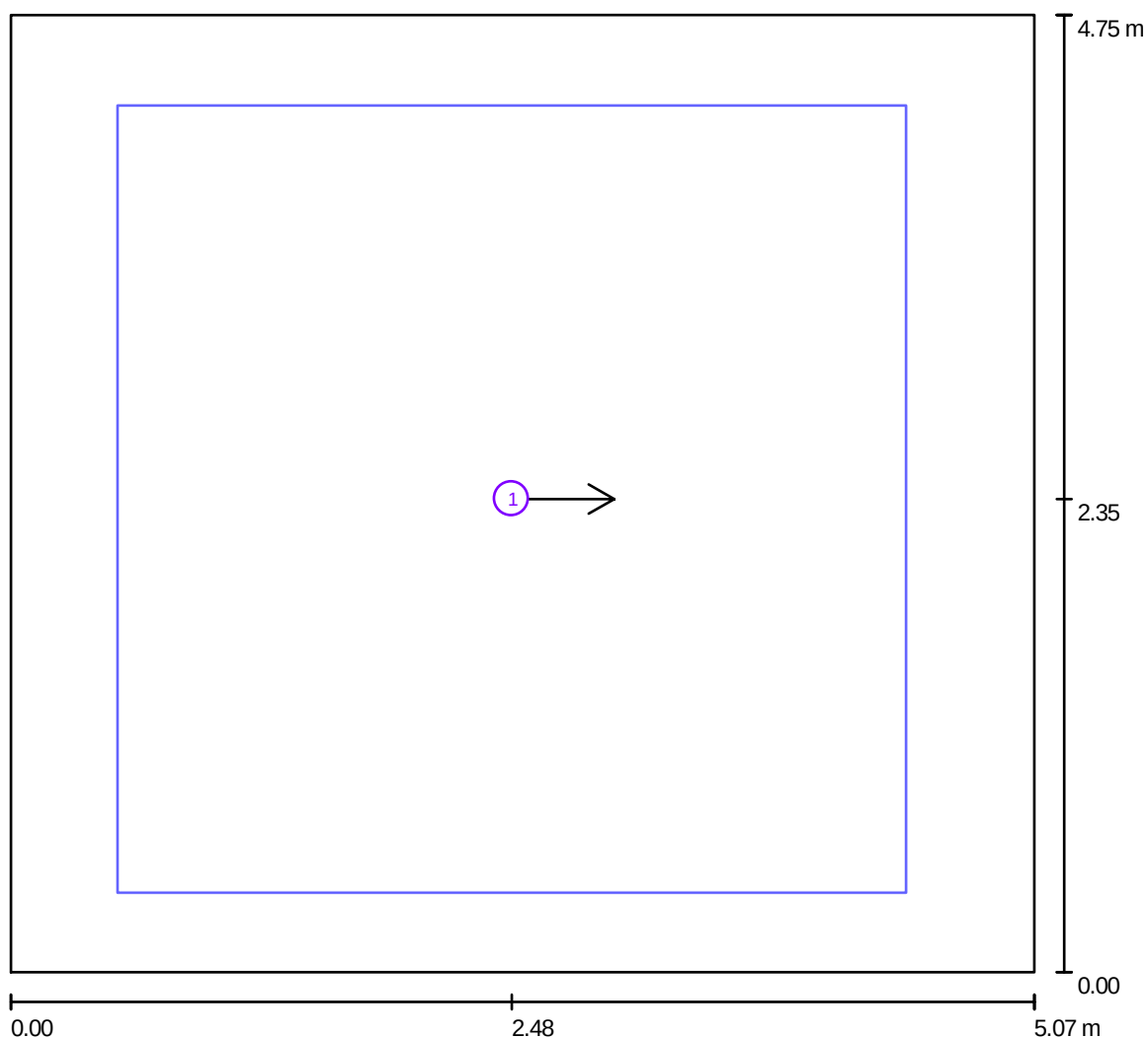
Escala 1 : 37

Listado de superficies de trabajo

Nº	Designación	Posición [m]		
		X	Y	Z
1	superficie de trabajo 1	3.254	3.071	0.750

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Superficies UGR (lista de coordenadas)



Escala 1 : 37

Lista de superficies UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Dirección visual [°]
		X	Y	Z	L	A	
1	Superficie de cálculo UGR 1	2.482	2.348	1.200	3.906	3.906	0.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37200 lm
Potencia total: 448 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	Total		
Plano útil	41	397	438	/	/
Superficie de cálculo 1	38	370	409	/	/
Suelo	23	215	239	20	15
Techo	715	161	876	70	195
Pared 1	37	219	256	50	41
Pared 2	60	227	287	50	46
Pared 3	38	252	290	50	46
Pared 4	60	227	287	50	46

Simetrías en el plano útil

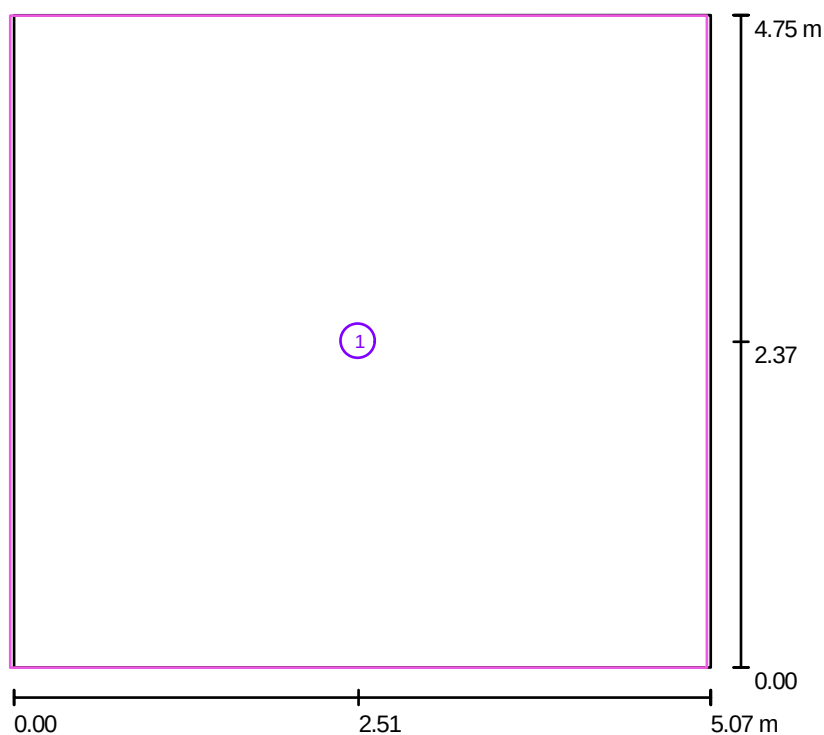
$E_{\min} / E_m$: 0.32

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.25

Valor de eficiencia energética: $18.60 \text{ W/m}^2 = 4.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 24.08 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



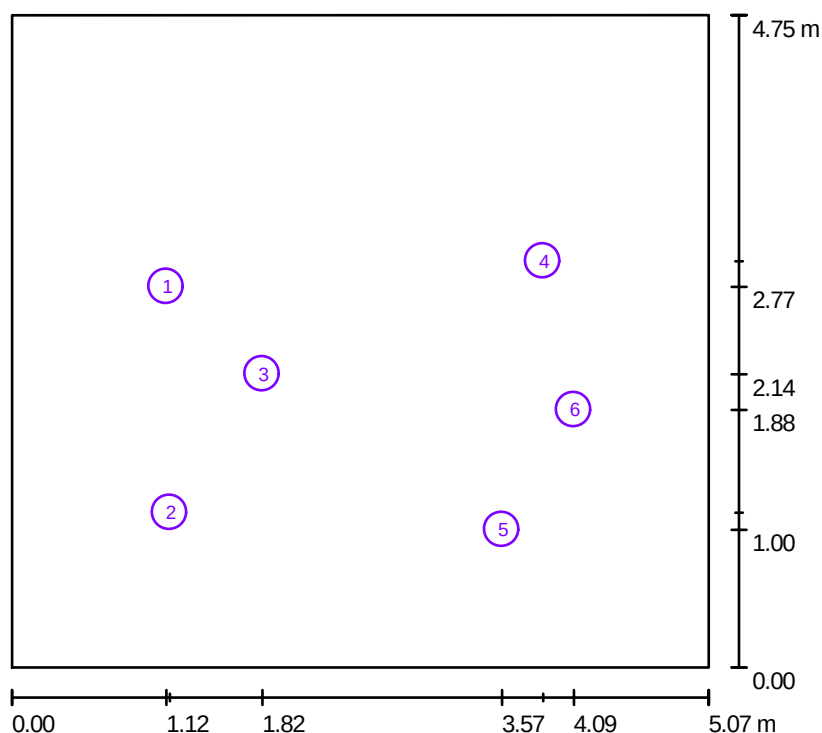
Escala 1 : 55

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	409	47	556	0.12	0.09

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 55

Listado de puntos de cálculo

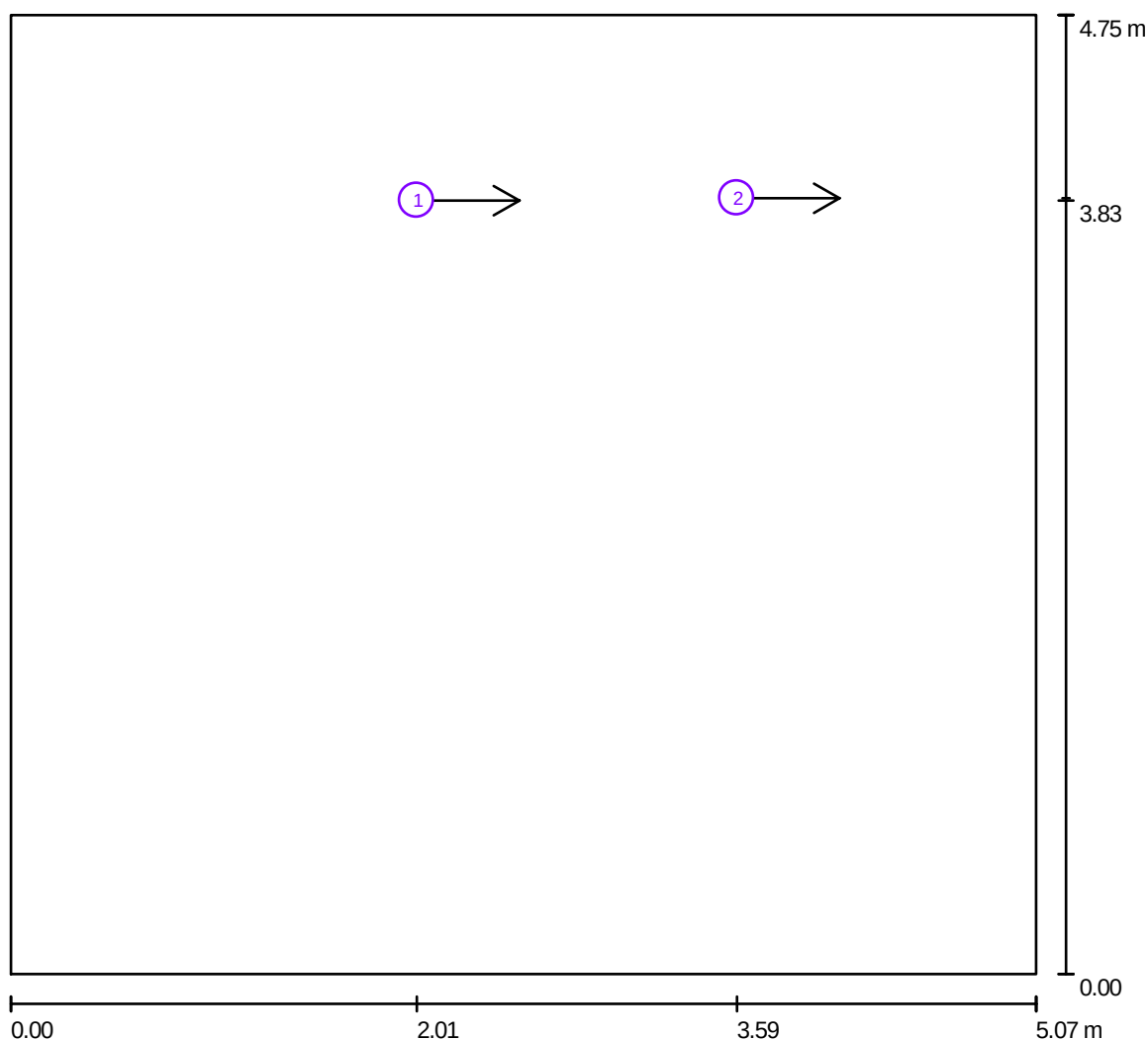
Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo vertical 1	vertical, plan	1.124	2.772	0.850	0.0	0.0	0.0	237
2	Punto de cálculo libre 1	libre, plan	1.149	1.127	0.850	0.0	0.0	0.0	497
3	Punto de cálculo vertical 2	vertical, plan	1.822	2.136	0.850	0.0	0.0	0.0	230
4	Punto de cálculo libre 2	libre, plan	3.865	2.959	0.850	0.0	0.0	0.0	492
5	Punto de cálculo libre 3	libre, plan	3.566	1.003	0.850	0.0	0.0	0.0	510
6	Punto de cálculo vertical 3	vertical, plan	4.089	1.875	0.850	0.0	0.0	0.0	148

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{\min} / E_m$	$E_{\min} / E_{\max}$
Vertical, plan	3	205	148	237	0.72	0.62
Libre, plan	3	500	492	510	0.98	0.96

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Observador UGR (sumario de resultados)



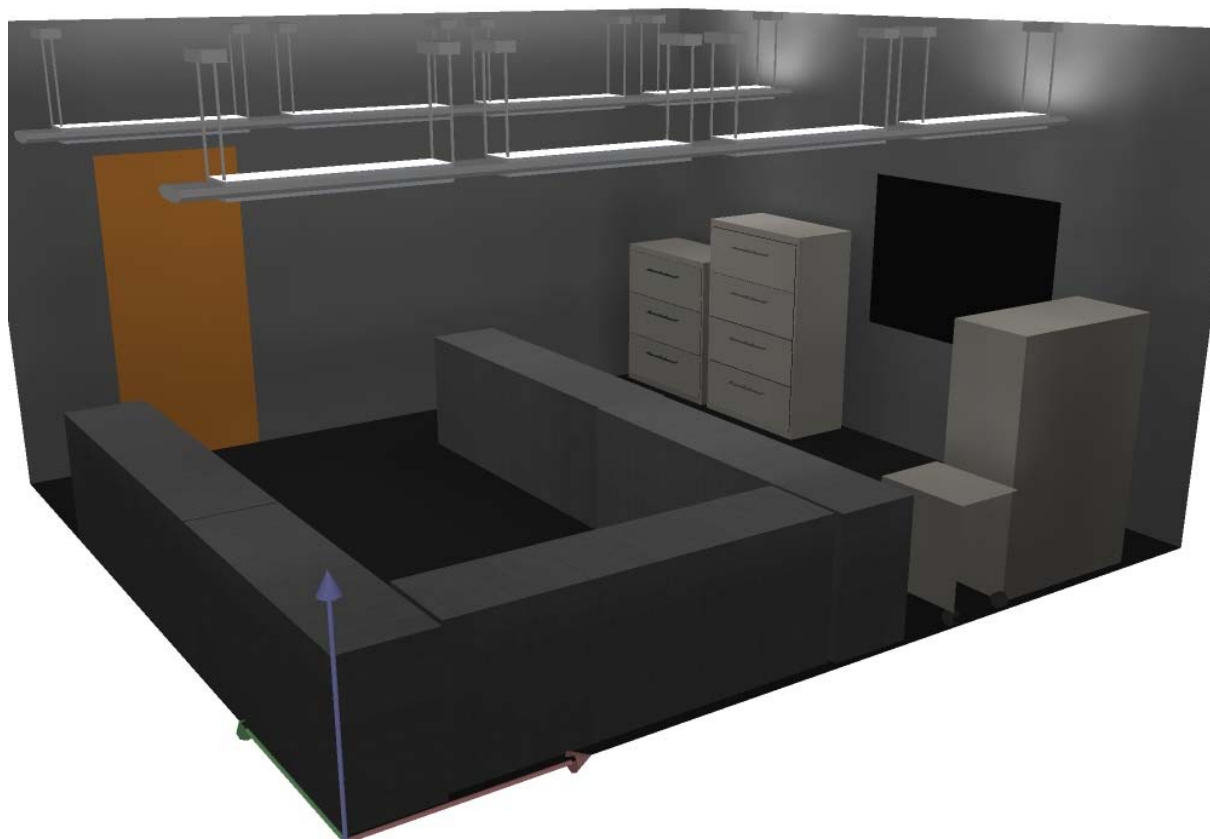
Escala 1 : 37

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	2.008	3.831	1.200	0.0	<10
2	Punto de cálculo UGR 2	3.591	3.843	1.200	0.0	<10

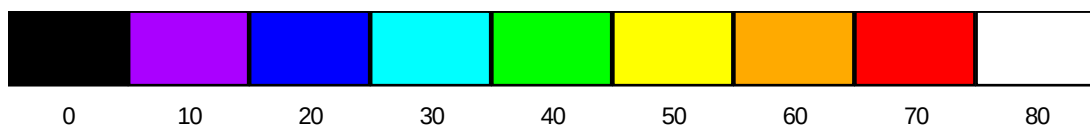
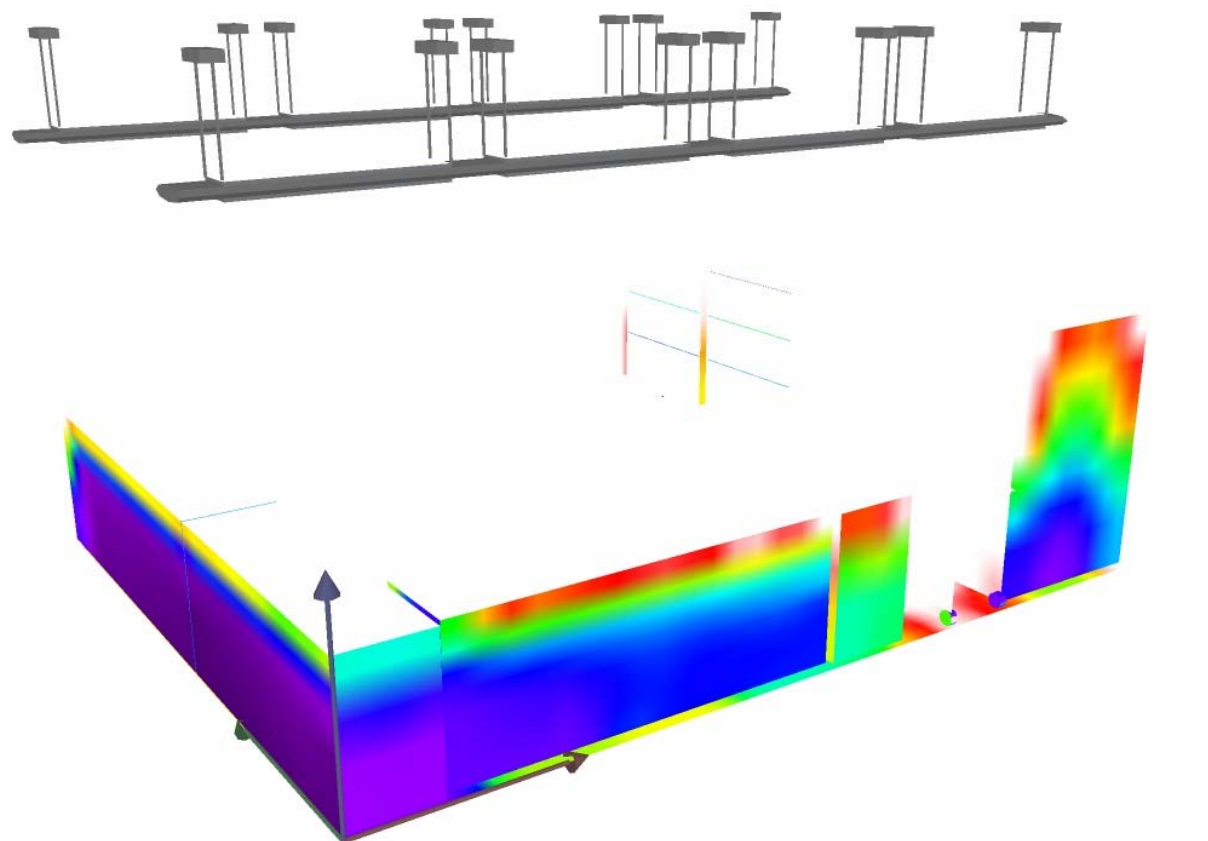
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



lx



Luminaria FINELAMP con óptica de alto confort visual de radiación directa-indirecta
FINELAMP luminaire direct-indirect light with double parabolic louvre

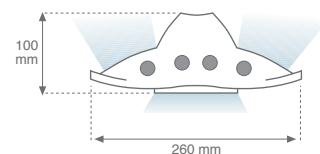
CE IP 20 CLASE I F 850⁹ Al Aluminium		* excepto 60.44.06.3, 60.44.06.0 60.44.15.3, 60.44.15.0				
Detalle / Detail		Ref.	Color	W	L mm	Plum.
G13 T 26/T8 1-0° [cd/klm] — 1-45° [cd/klm] — 1-90° [cd/klm] — 250 cd/klm 30° 30° η 47% Clas. U.T.E. : 0.21B + 0.26T	Reactancia Electromagnética Electromagnetic Ballast	60.04.06.3	■	4 x 18	890	101,2 W
	60.04.06.0	□	4 x 18	890	101,2 W	
	60.04.07.3	■	4 x 36	1500	202,4 W	
	60.04.07.0	□	4 x 36	1500	202,4 W	
	60.04.08.3	■	4 x 58	1800	322 W	
	60.04.08.0	□	4 x 58	1800	322 W	
	Reactancia Electrónica Electronic Ballast	60.44.06.3	■	4 x 18	890	75,9 W
	60.44.06.0	□	4 x 18	890	75,9 W	
	60.44.07.3	■	4 x 36	1500	147,2 W	
	60.44.07.0	□	4 x 36	1500	147,2 W	
	60.44.08.3	■	4 x 58	1800	225,4 W	
	60.44.08.0	□	4 x 58	1800	225,4 W	
	G5 T 16/T5 1-0° [cd/klm] — 1-45° [cd/klm] — 1-90° [cd/klm] — 350 cd/klm 30° 30° color 84 η 69% Clas. U.T.E. : 0.32B + 0.37T	Sistema T5 HE T5 System HE	60.44.15.3	■	4 x 14	890
60.44.15.0		□	4 x 14	890	66,7 W	
60.44.16.3		■	4 x 28	1500	128,8 W	
60.44.16.0		□	4 x 28	1500	128,8 W	
60.44.17.3		■	4 x 35	1800	156,4 W	
60.44.17.0		□	4 x 35	1800	156,4 W	

Difusor superior de policarbonato transparente incluido
Transparent polycarbonate upper diffuser included

Diffuseur supérieur transparent en polycarbonate inclû
Diffusor transparent für indirekte Beleuchtung

Luminaria para suspender modelo FINELAMP de luz directa e indirecta. Fabricada en extrusión de aluminio con óptica de alto confort visual para la luz directa, y difusor de policarbonato para luz indirecta Pintada en color gris metalizado o blanco mate. Para lámparas fluorescentes T-8 de 18w, 36w, 58w o T-5 de 14w, 28w o 35w.

FINELAMP suspended luminaire providing direct/indirect lighting. Made of extruded aluminium and featuring high visual comfort for direct lighting and polycarbonate diffuser for indirect lighting. Painted in metallic grey or white. For 18w, 36w, 58w T-8 fluorescent lamps, or for 14w, 28w or 35w T-5 fluorescent.



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Sala Polivalente

Índice	1
Lista de piezas de las luminarias	2
DIAL 3 BS 900-Leuchte	
Hoja de datos de luminarias	3
BS 900-Leuchte	
LKV (Polar)	4
CDL (Lineal)	5
Tabla UGR	6
Diagrama de densidad lumínica	7
Diagrama Söller	8
Tabla de intensidades lumínicas	9
Tabla de densidades lumínicas	10
Hoja de datos LVK	11
Hoja de datos Deslumbramiento	12
Hoja de datos Soellner/Cono	13
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	14

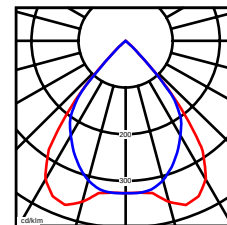
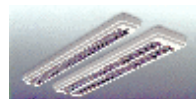
Local 1

Resumen	15
Protocolo de entrada	16
Lista de piezas de las luminarias	17
Planta	18
Luminarias (ubicación)	19
Luminarias (lista de coordenadas)	20
Muebles (ubicación)	21
Muebles (lista de coordenadas)	22
Superficie de cálculo (lista de coordenadas)	27
Lugares de trabajo (lista de coordenadas)	28
Resultados luminotécnicos	29
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	30
Puntos de cálculo (sumario de resultados)	31
Observador UGR (sumario de resultados)	33
Rendering (procesado) en 3D	34
Rendering (procesado) de colores falsos	35

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

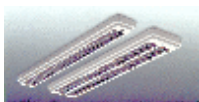
Sala Polivalente / Lista de piezas de las luminarias

18 Pieza DIAL 3 BS 900-Leuchte
N° de artículo: 3
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 43 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52
Armamento: 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).

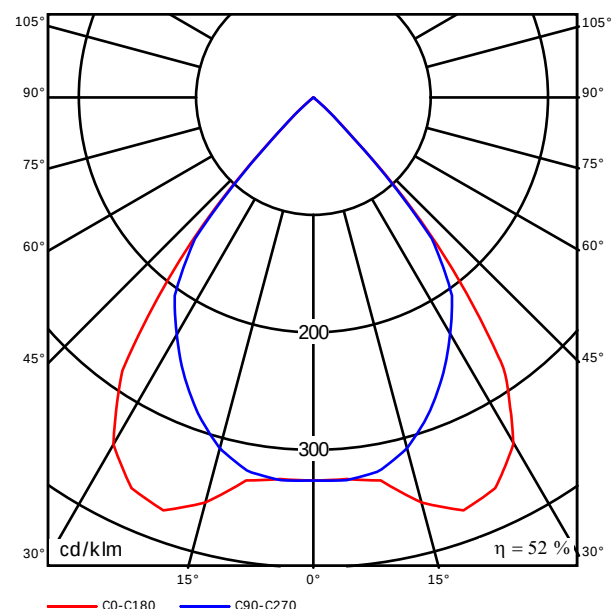


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52

BS 900-Leuchte · mit BAP-Spiegelraster · direktstrahlend · hochglanz
eloxiert · Lampe L36W/21

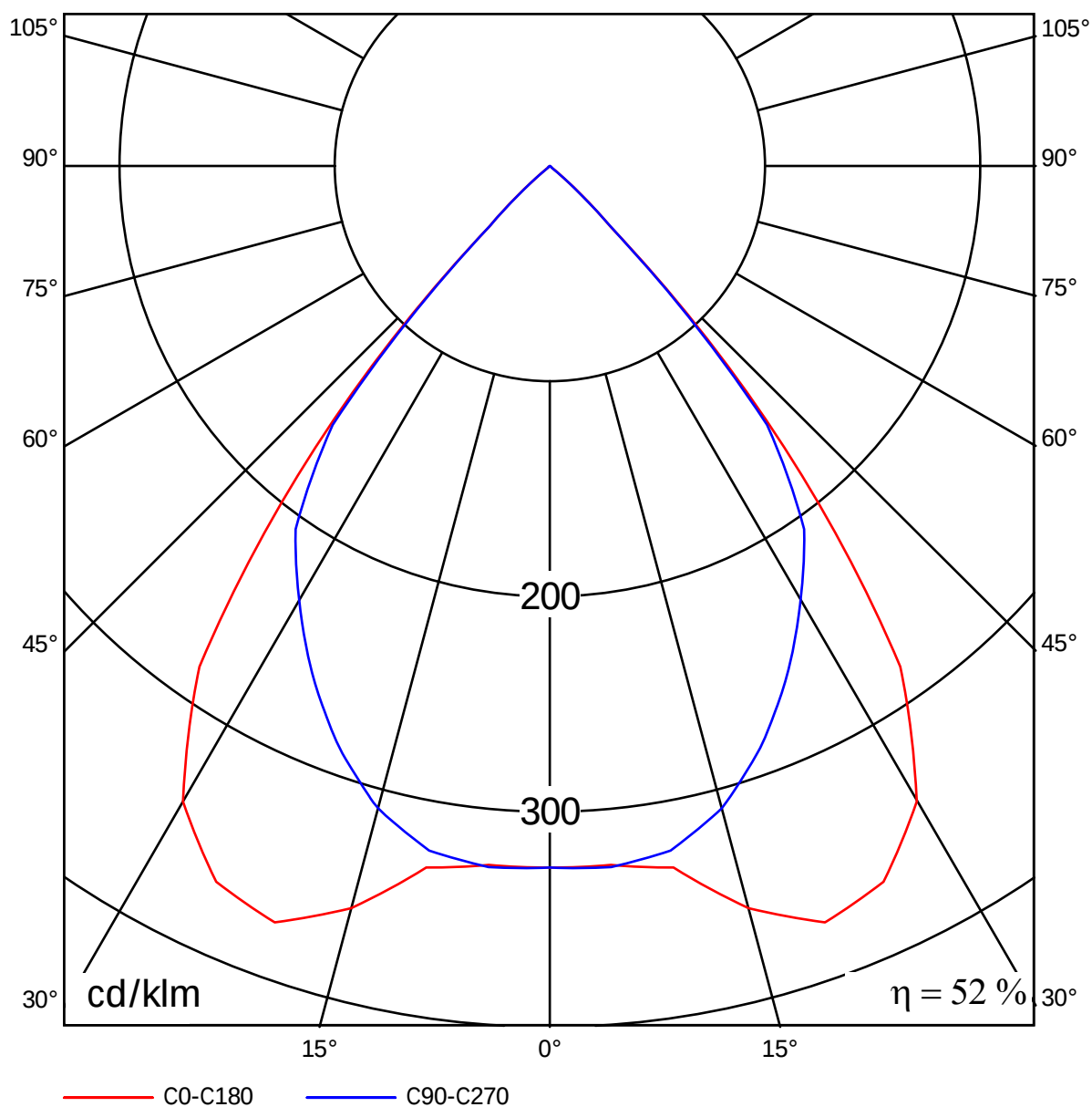
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
pTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
pParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
pSuelo	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	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1	
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9	
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
Valoración de la posición del espectador por separaciones. Fuente: luminarias												
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4					
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0					
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0					
Estándar-Tabla	BK00					BK00						
Corrección-corrección	-8.9					-8.9						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / LKV (Polar)

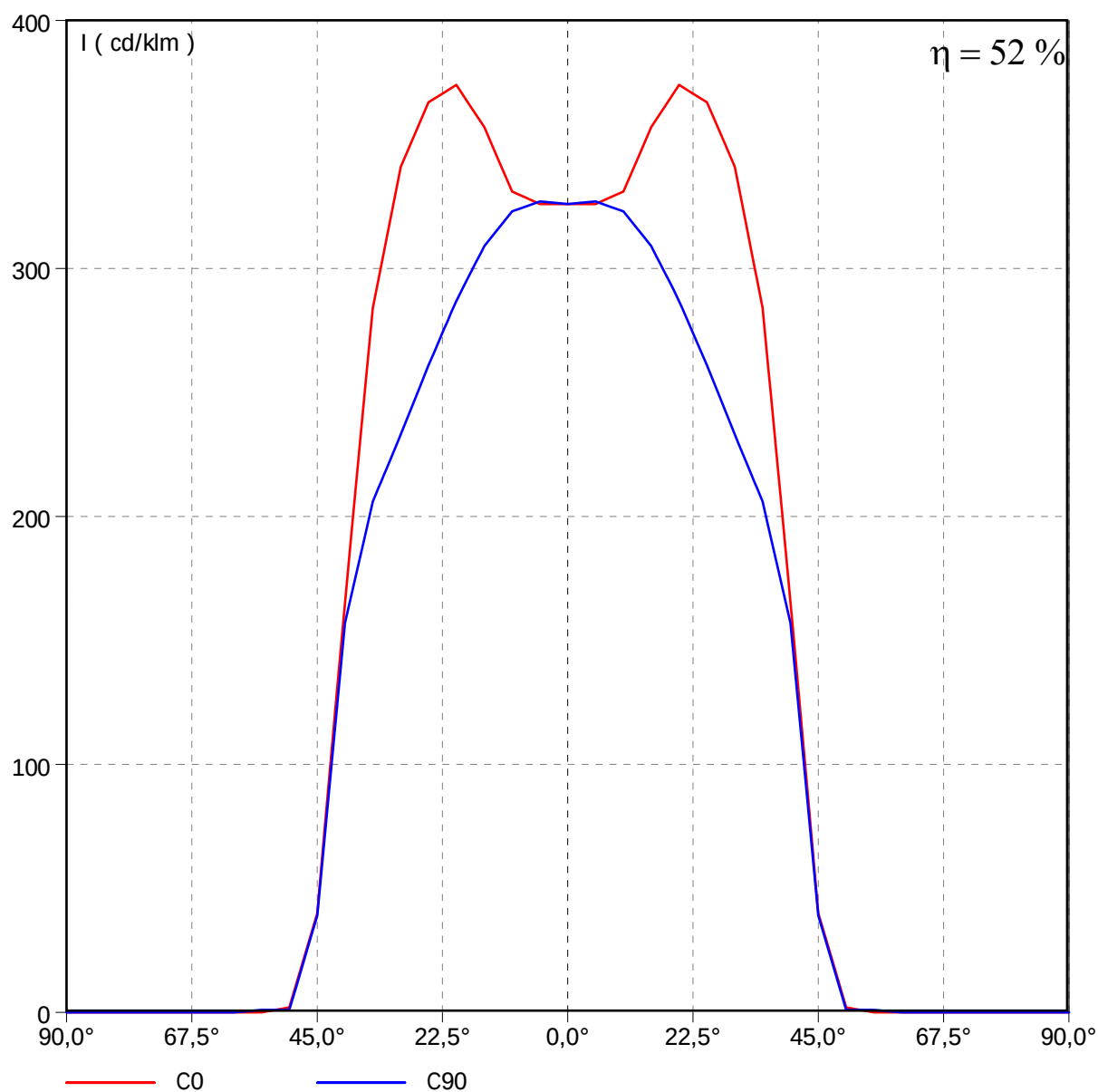
Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / CDL (Lineal)

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla UGR

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

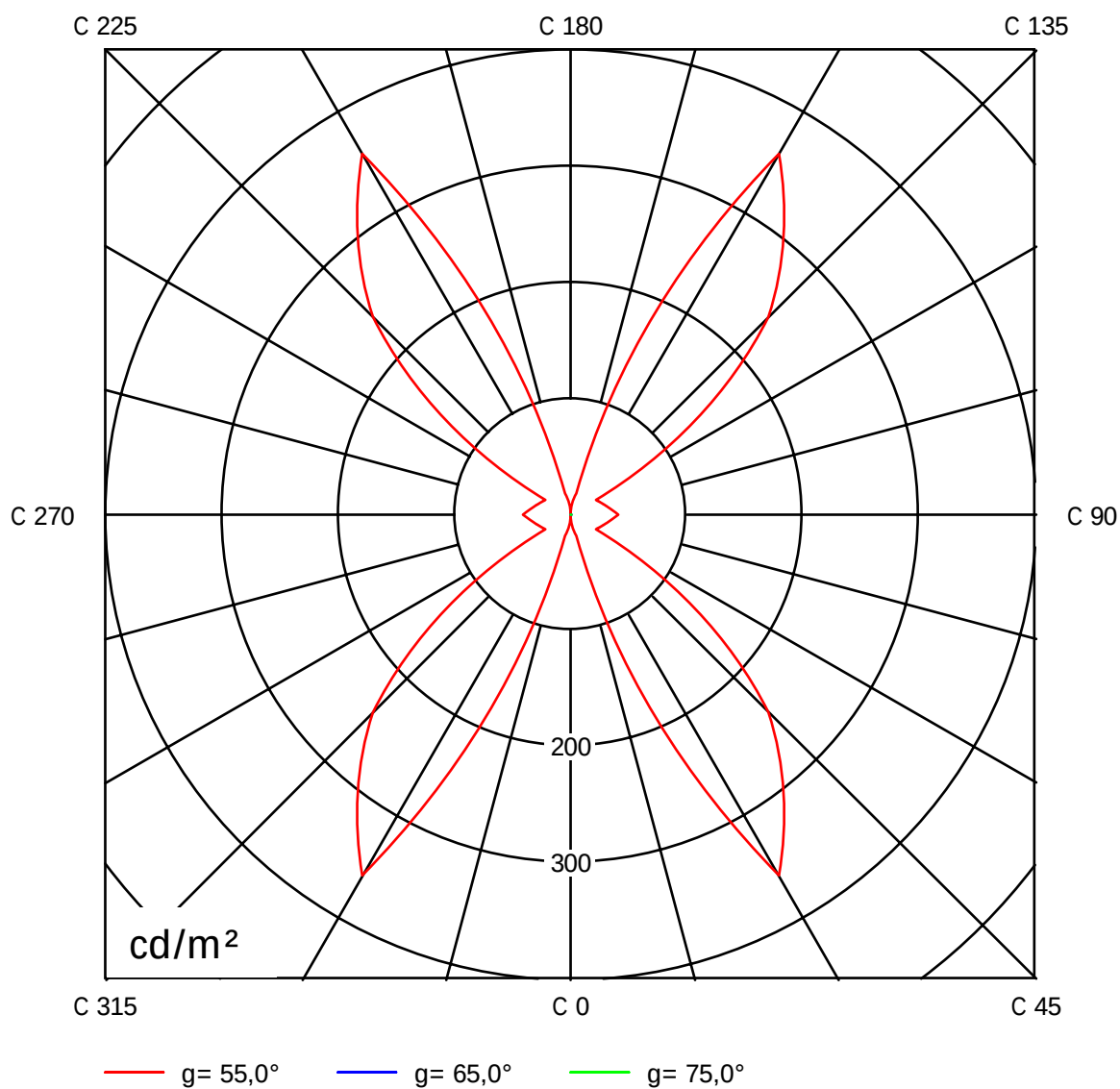
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρTecho		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρParedes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρSuelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.7
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4				
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0				
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0				
Estándar- Tabla		BK00					BK00				
Corrección- corrección		-8.9					-8.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 350lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte
Lámparas: 1 x T26 36W



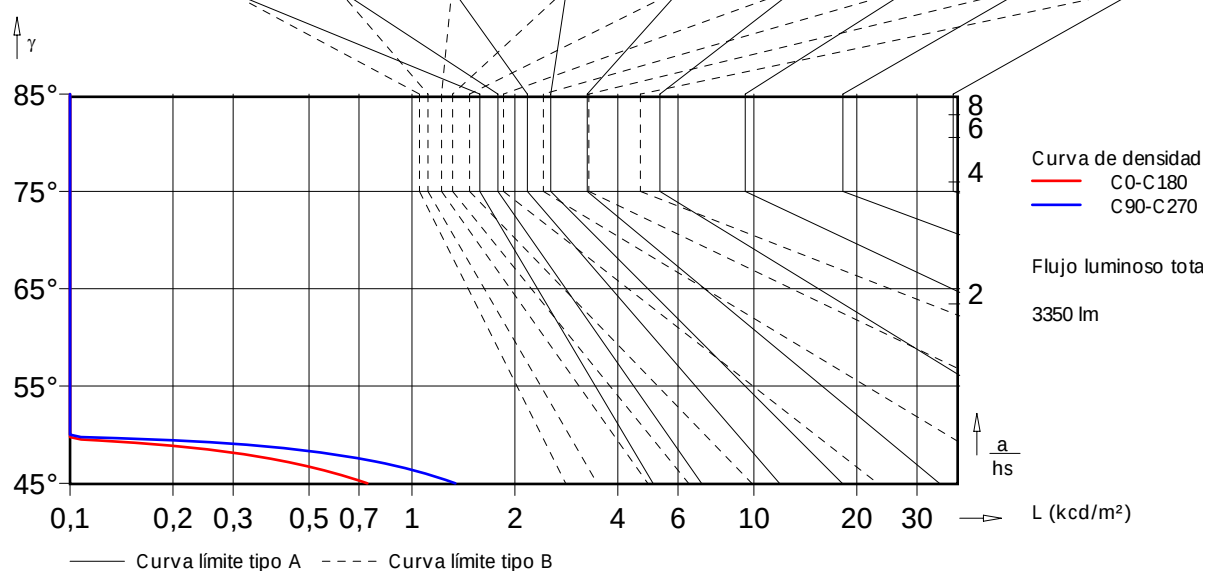
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Diagrama Söllner

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Clase de calidad		Valoración de deslumbramiento para intensidad lumínica nominal in lx								
A	A	1000	750	500	--	≤ 300				
1	B	2000	1500	1000	750	500	≤ 300			
2	D					2000	1000	500	≤ 300	
3	E						2000	1000	500	≤ 300



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	326	326	326	326	326	326	326
5.0°	326	327	331	331	328	327	327
10.0°	331	330	327	323	326	324	323
15.0°	357	356	352	333	339	314	309
20.0°	374	373	362	342	306	292	287
25.0°	367	369	364	337	299	267	261
30.0°	341	342	336	321	284	242	233
35.0°	284	289	287	279	261	219	206
40.0°	166	192	219	224	219	178	157
45.0°	40	58	125	158	137	61	39
50.0°	2.00	7.00	54	84	18	3.00	1.00
55.0°	0.00	1.00	18	11	1.00	1.00	1.00
60.0°	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	8532	8532	8532	8532	8532	8532	8532
5.0°	7876	7909	8058	8152	8209	8347	8533
10.0°	7478	7471	7494	7567	7875	8131	8467
15.0°	7629	7630	7676	7492	7973	7808	8201
20.0°	7637	7645	7584	7456	7063	7250	7772
25.0°	7228	7299	7392	7179	6827	6670	7272
30.0°	6533	6586	6669	6736	6464	6130	6738
35.0°	5337	5462	5613	5812	5967	5670	6240
40.0°	3084	3589	4253	4667	5068	4749	5034
45.0°	740	1081	2429	3318	3235	1692	1339
50.0°	37	131	1058	1792	437	87	37
55.0°	0.00	19	358	240	25	31	41
60.0°	0.00	0.00	61	0.00	0.00	0.00	0.00
65.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

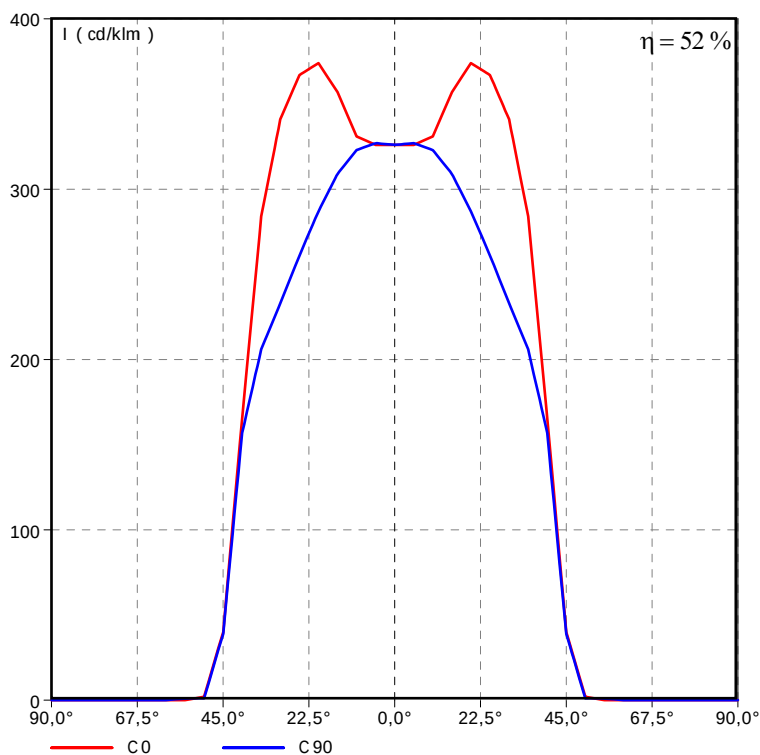
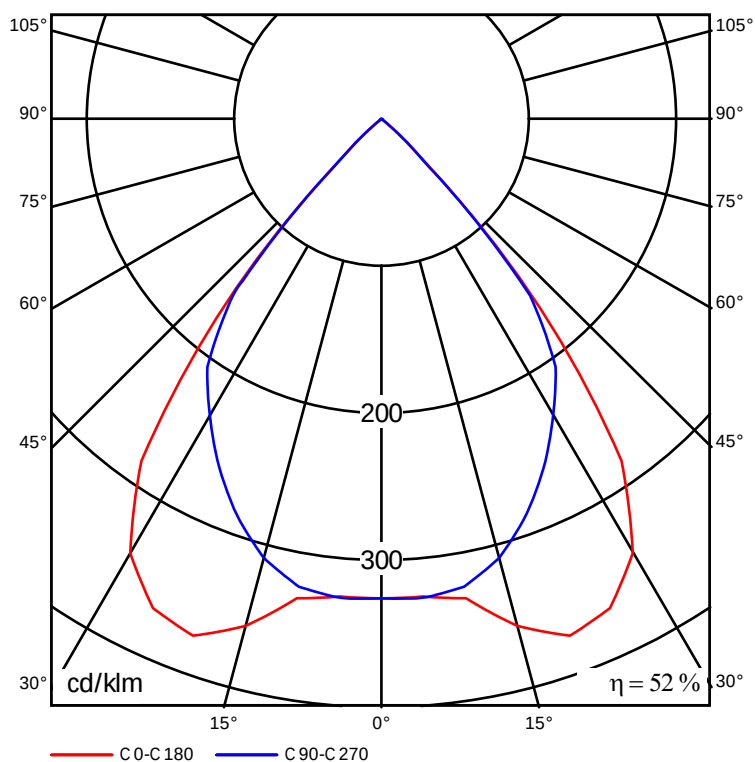
Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos LVK

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos Deslumbramiento

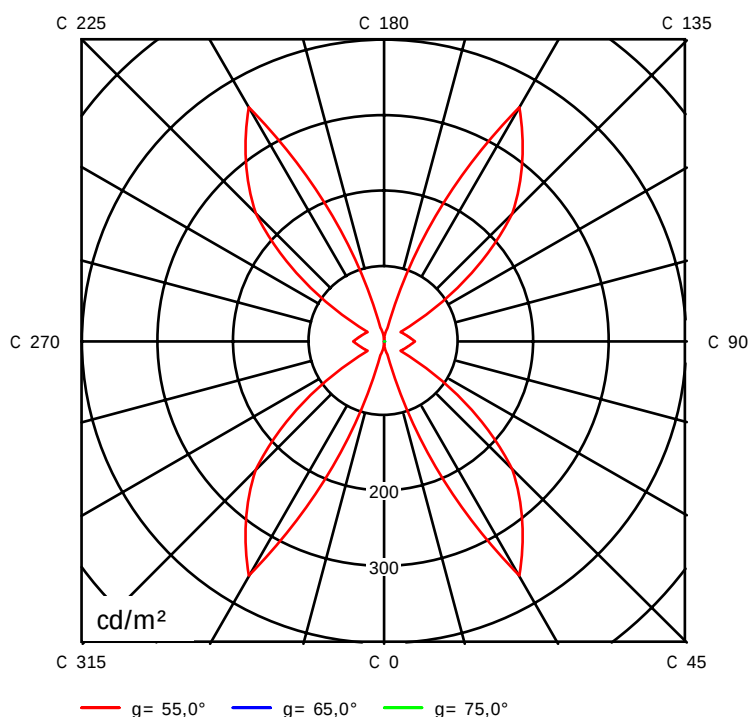
Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρSuelo	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	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	12.0	12.8	12.3	13.0	13.2	
	3H	11.9	12.6	12.1	12.8	13.0	11.9	12.6	12.2	12.8	13.1	
	4H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	6H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	11.7	12.3	12.1	12.6	12.9	
	8H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.9	
	12H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
4H	2H	11.8	12.4	12.1	12.7	13.0	11.8	12.5	12.1	12.7	13.0	
	3H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.8	11.7	12.2	12.0	12.5	12.8	
	4H	11.6	12.0	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	
	6H	11.5	11.9	11.9	12.3	12.6	11.5	11.9	11.9	12.3	12.7	
	8H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	12H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
8H	4H	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	11.5	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.4	11.6	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	
	8H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	12H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
12H	4H	11.4	11.7	11.9	12.1	12.6	11.4	11.8	11.9	12.2	12.6	
	6H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.5	11.4	11.6	11.8	12.0	12.5	
	8H	11.3	11.5	11.8	11.9	12.4	11.3	11.5	11.8	12.0	12.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S =	1.0H	+3.5 / -18.6					+3.5 / -28.4					
	1.5H	+5.6 / -80.0					+4.9 / -80.0					
	2.0H	+7.6 / -80.0					+6.9 / -80.0					
Estándar- Tabla Corrección- corrección		BK00					BK00					
		-8.9					-8.9					

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 350lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Factor de iluminación para una superficie dada calculado según CIE. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

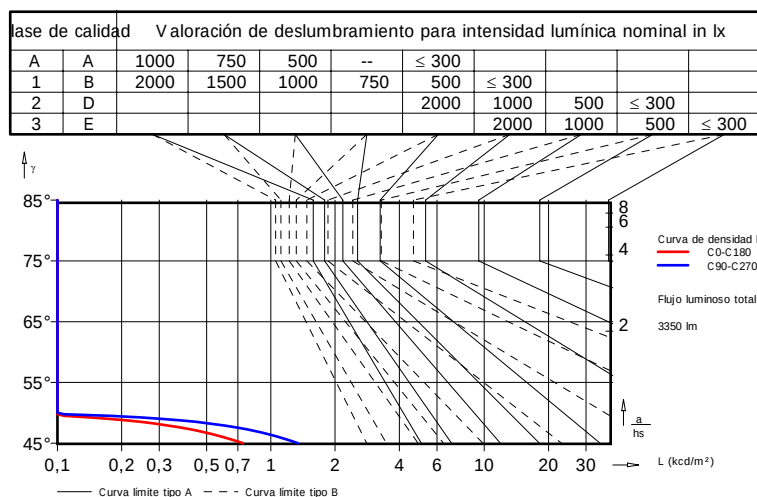


Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos Soellner/Cono

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W



Esta luminaria no es de rotación simétrica. Por lo tanto no puede elaborarse un diagrama cónico.

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

DIAL 3 BS 900-Leuchte / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: DIAL 3 BS 900-Leuchte

Lámparas: 1 x T26 36W

Índice de reproducción de color: 80

Flujo luminoso: 3350 lm

Factor de corrección: 0.000

Factor de alumbrado de emergencia: 1.00

Flujo luminoso de alumbrado de emergencia: 0 lm

Grado de eficacia de funcionamiento: 52.20

Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior): 100.00

Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior): 0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	0.0	0.0	10.1
Gamma 0° - 180°	1252.9	1095.5	1252.9

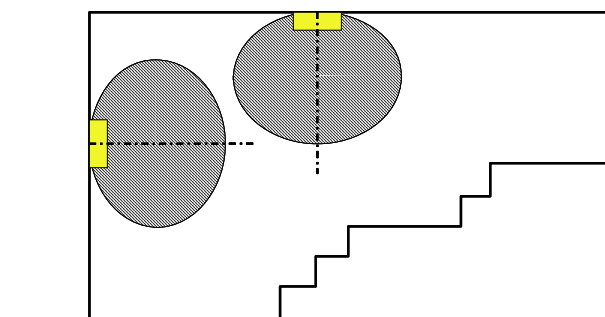
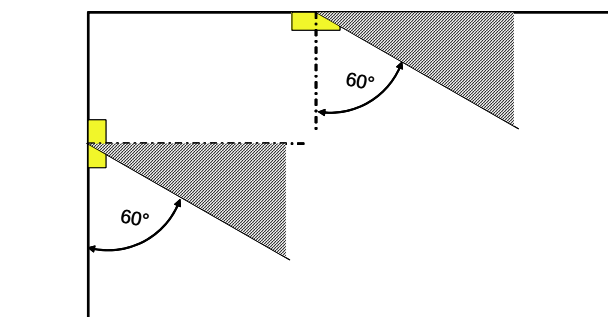


Tabla de distancias para caminos de escape planos

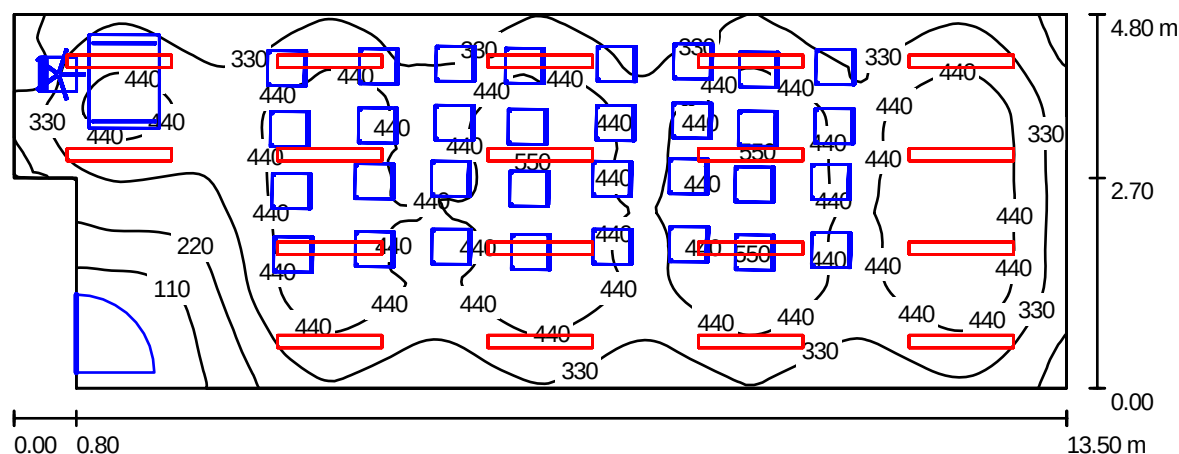
Altura de montaje [m]					
2.00	2.22	4.34	4.60	4.79	2.47
2.50	2.78	5.41	5.60	5.73	2.88
3.00	3.33	6.49	6.63	6.73	3.45
3.50	3.89	7.57	7.59	7.60	3.89
4.00	4.29	8.64	8.63	8.63	4.29

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:97

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	388	34	557	0.09
Suelo	20	288	31	462	0.11
Techo	70	73	35	93	0.48
Paredes (6)	50	122	37	428	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Luminarias-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	18	DIAL 3 BS 900-Leuchte (1.000)	3350	43
total:			60300	774

Valor de eficiencia energética: $12.36 \text{ W/m}^2 = 3.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 62.64 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m

Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m

Base: 62.64 m²

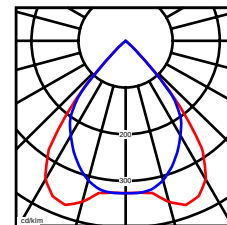
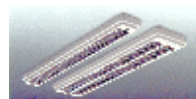


Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(12.700 0.000)	12.700
Pared 2	50	(12.700 0.000)	(12.700 4.800)	4.800
Pared 3	50	(12.700 4.800)	(-0.800 4.800)	13.500
Pared 4	50	(-0.800 4.800)	(-0.800 2.700)	2.100
Pared 5	50	(-0.800 2.700)	(0.000 2.700)	0.800
Pared 6	50	(0.000 2.700)	(0.000 0.000)	2.700

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

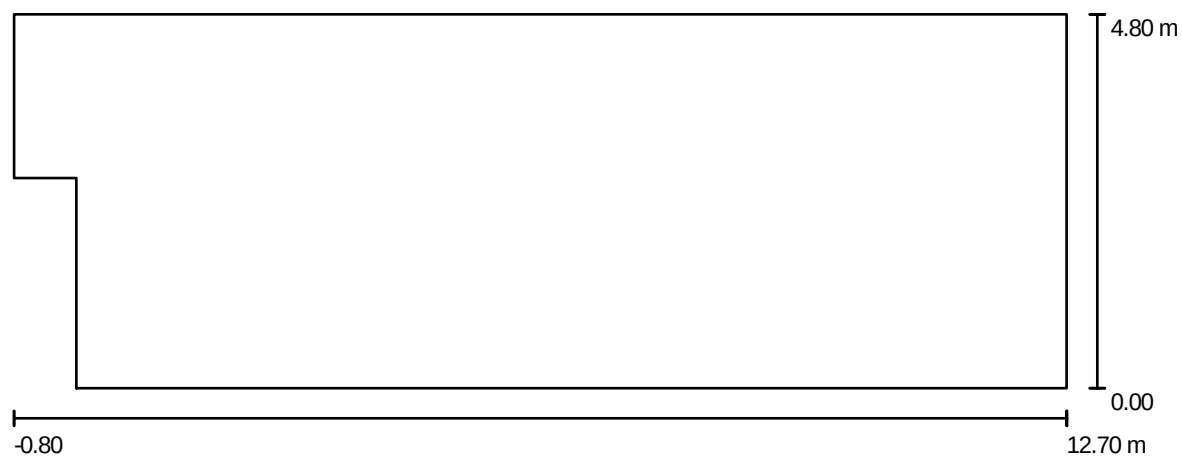
Local 1 / Lista de piezas de las luminarias

18 Pieza DIAL 3 BS 900-Leuchte
N° de artículo: 3
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 43 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 100 100 99 52
Armamento: 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

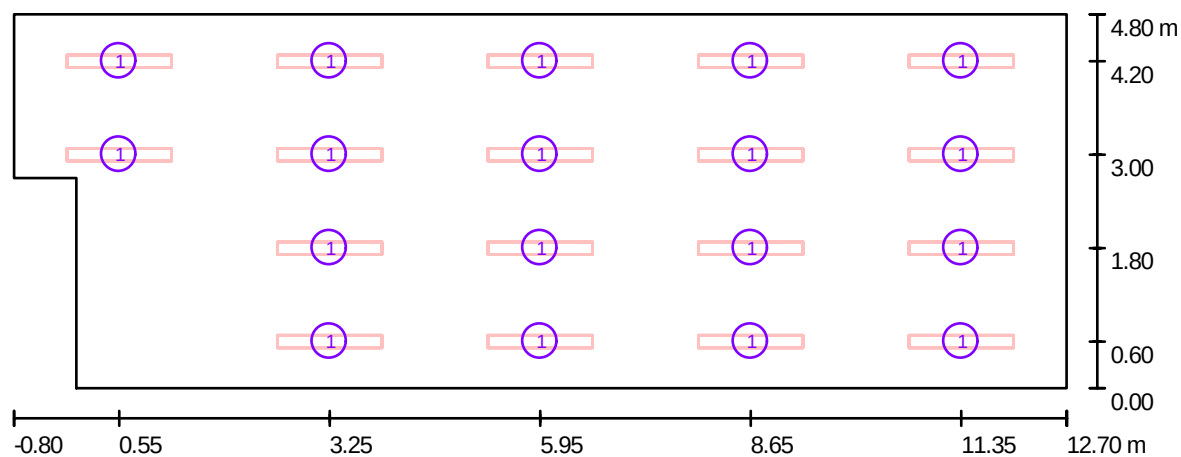
Local 1 / Planta



Escala 1 : 97

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 97

Luminarias-Lista de piezas

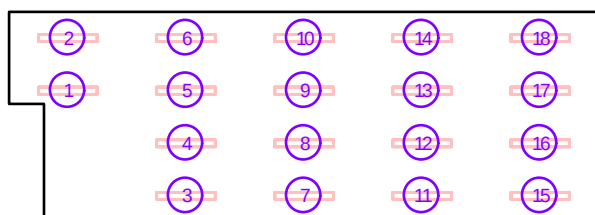
Nº	Pieza	Designación
1	18	DIAL 3 BS 900-Leuchte

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

DIAL 3 BS 900-Leuchte

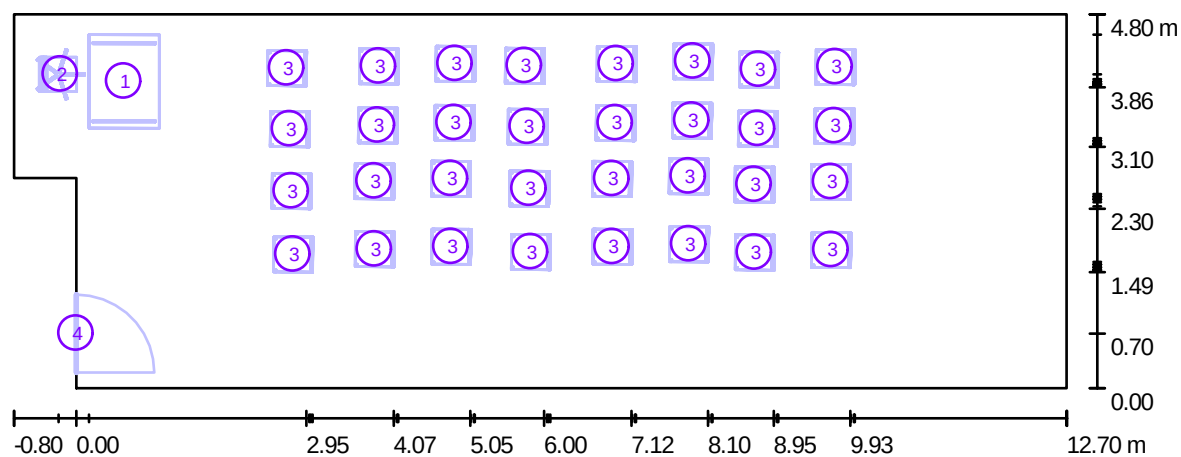
3350 lm, 43 W, 1 x 1 x T26 36W (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.550	3.000	2.800	0.0	0.0	90.0
2	0.550	4.200	2.800	0.0	0.0	90.0
3	3.250	0.600	2.800	0.0	0.0	90.0
4	3.250	1.800	2.800	0.0	0.0	90.0
5	3.250	3.000	2.800	0.0	0.0	90.0
6	3.250	4.200	2.800	0.0	0.0	90.0
7	5.950	0.600	2.800	0.0	0.0	90.0
8	5.950	1.800	2.800	0.0	0.0	90.0
9	5.950	3.000	2.800	0.0	0.0	90.0
10	5.950	4.200	2.800	0.0	0.0	90.0
11	8.650	0.600	2.800	0.0	0.0	90.0
12	8.650	1.800	2.800	0.0	0.0	90.0
13	8.650	3.000	2.800	0.0	0.0	90.0
14	8.650	4.200	2.800	0.0	0.0	90.0
15	11.350	0.600	2.800	0.0	0.0	90.0
16	11.350	1.800	2.800	0.0	0.0	90.0
17	11.350	3.000	2.800	0.0	0.0	90.0
18	11.350	4.200	2.800	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (ubicación)



Escala 1 : 97

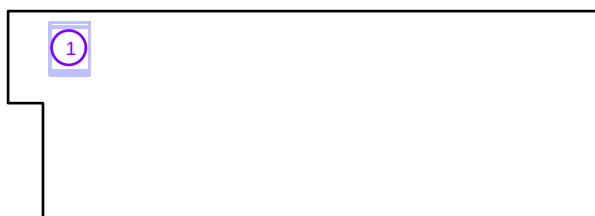
Muebles-Lista de piezas

Nº	Pieza	Designación
1	1	Escritorio
2	1	Silla giratoria
3	32	Silla
4	1	Puerta

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Escritorio

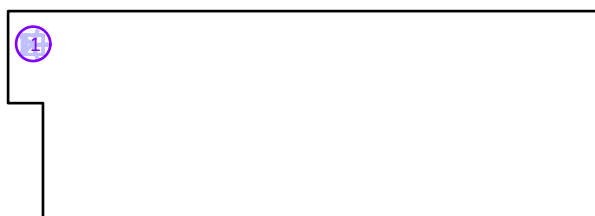


N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	0.163	4.540	0.000	1.200	0.900	0.720	0.0	0.0	-90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Silla giratoria

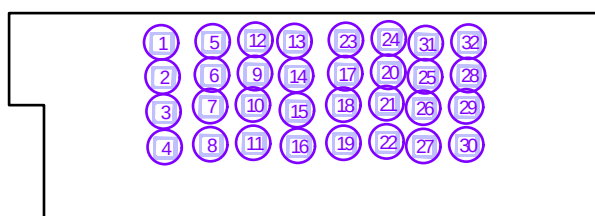


Nº	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	-0.228	4.031	0.000	0.643	0.611	1.110	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

Silla



Nº	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	2.951	3.881	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
2	2.987	3.099	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
3	3.009	2.304	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
4	3.030	1.491	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
5	4.129	3.906	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
6	4.116	3.147	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
7	4.072	2.430	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
8	4.076	1.558	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
9	5.097	3.180	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
10	5.053	2.463	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
11	5.057	1.590	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
12	5.111	3.939	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
13	6.000	3.912	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
14	6.036	3.130	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
15	6.058	2.335	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
16	6.079	1.522	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
17	7.165	3.178	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
18	7.121	2.461	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
19	7.125	1.589	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
20	8.146	3.211	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
21	8.102	2.494	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
22	8.106	1.621	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
23	7.178	3.937	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
24	8.159	3.970	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
25	8.990	3.105	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
26	8.945	2.388	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
27	8.950	1.516	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
28	9.971	3.138	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

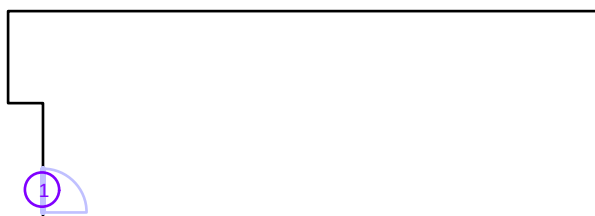
Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
29	9.927	2.421	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
30	9.931	1.549	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
31	9.003	3.864	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4
32	9.984	3.897	0.000	0.500	0.450	1.030	0.0	0.0	179.4

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Muebles (lista de coordenadas)

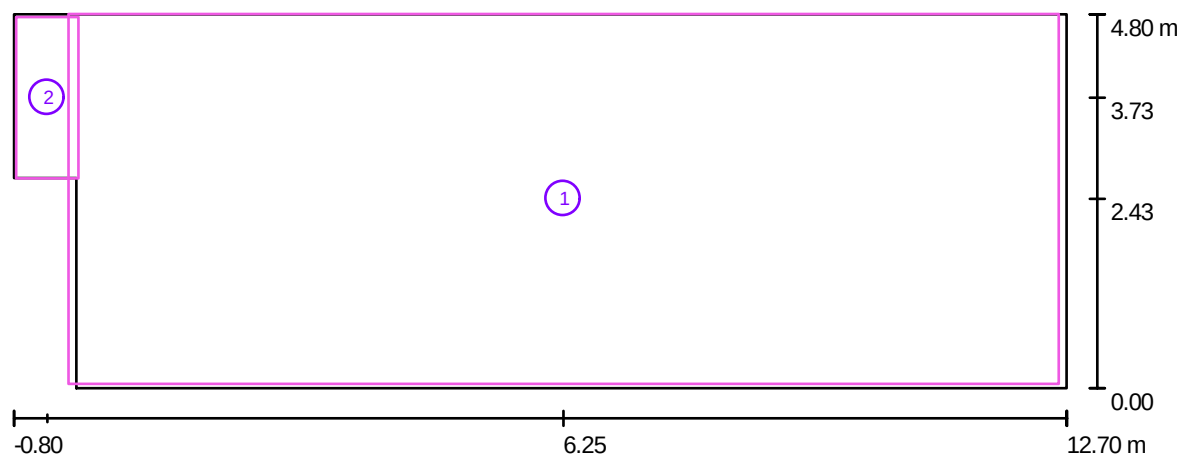
Puerta



Nº	Posición [m]			L	Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H		X	Y	Z
1	0.000	0.702	0.000	/	1.000	2.000		/	/	/

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (lista de coordenadas)



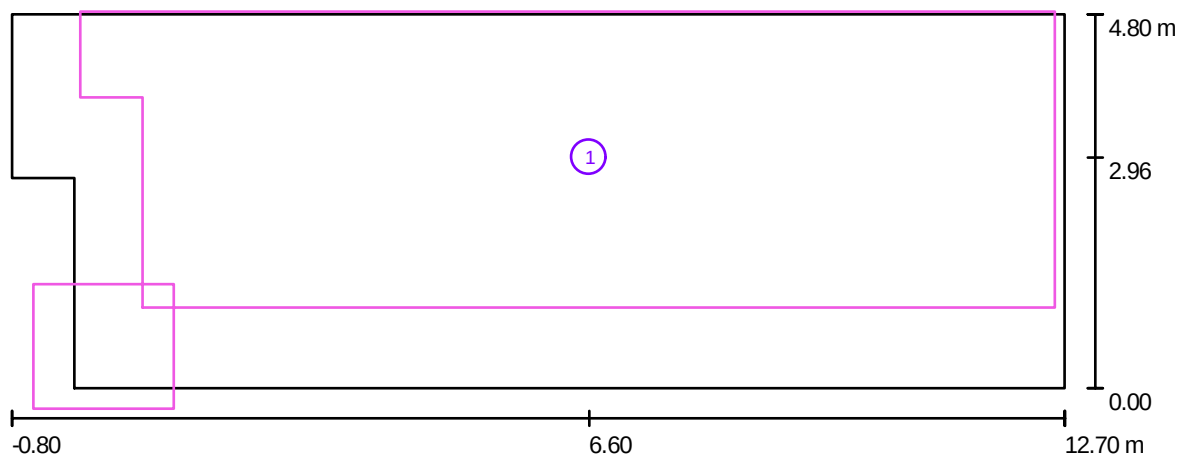
Escala 1 : 97

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Superficie de cálculo 1	6.249	2.431	0.850	12.700	4.750	0.000	0.000	0.000
2	Superficie de cálculo 2	-0.372	3.731	0.850	0.800	2.070	0.000	0.000	0.000

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Lugares de trabajo (lista de coordenadas)



Escala 1 : 97

Listado de superficies de trabajo

Nº	Designación	Posición [m]		
		X	Y	Z
1	superficie de trabajo 1	6.604	2.963	0.750

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 60300 lm
Potencia total: 774 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	Total		
Plano útil	331	56	388	/	/
Superficie de cálculo 1	334	56	390	/	/
Superficie de cálculo 2	223	54	276	/	/
Suelo	234	54	288	20	18
Techo	0.00	73	73	70	16
Pared 1	66	61	127	50	20
Pared 2	53	61	114	50	18
Pared 3	76	62	137	50	22
Pared 4	42	56	98	50	16
Pared 5	55	54	109	50	17
Pared 6	15	46	62	50	9.80

Simetrías en el plano útil

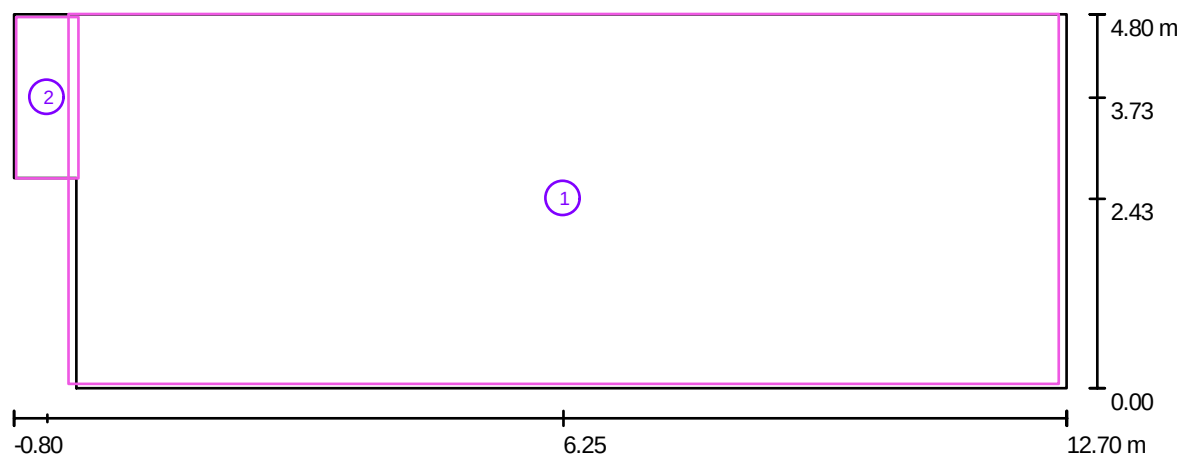
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.09

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.06

Valor de eficiencia energética: $12.36 \text{ W/m}^2 = 3.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 62.64 m^2)

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 97

Lista de superficies de cálculo

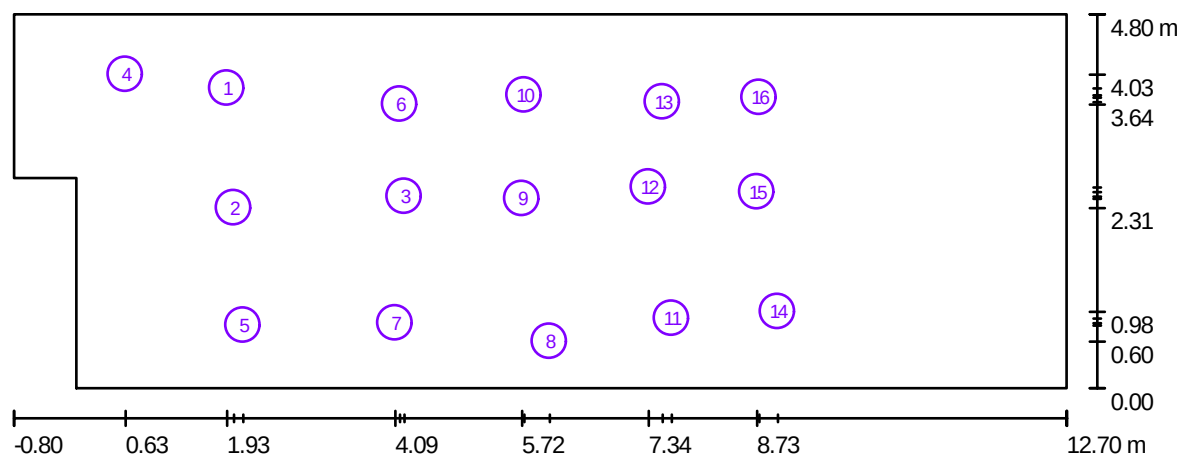
Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	128 x 64	390	28	561	0.07	0.05
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	8 x 16	276	64	418	0.23	0.15

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	2	387	28	561	0.07	0.05

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 97

Listado de puntos de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo vertical 1	vertical, plan	1.934	3.850	0.850	0.0	0.0	0.0	172
2	Punto de cálculo vertical 2	vertical, plan	2.022	2.313	0.850	0.0	0.0	0.0	199
3	Punto de cálculo vertical 3	vertical, plan	4.210	2.460	0.850	0.0	0.0	0.0	149
4	Punto de cálculo vertical 4	vertical, plan	0.633	4.027	0.850	0.0	0.0	0.0	143
5	Punto de cálculo vertical 5	vertical, plan	2.141	0.805	0.850	0.0	0.0	0.0	170
6	Punto de cálculo vertical 6	vertical, plan	4.151	3.643	0.850	0.0	0.0	0.0	130
7	Punto de cálculo vertical 7	vertical, plan	4.092	0.835	0.850	0.0	0.0	0.0	114
8	Punto de cálculo vertical 8	vertical, plan	6.072	0.598	0.850	0.0	0.0	0.0	91
9	Punto de cálculo vertical 9	vertical, plan	5.717	2.431	0.850	0.0	0.0	0.0	157

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)

Listado de puntos de cálculo

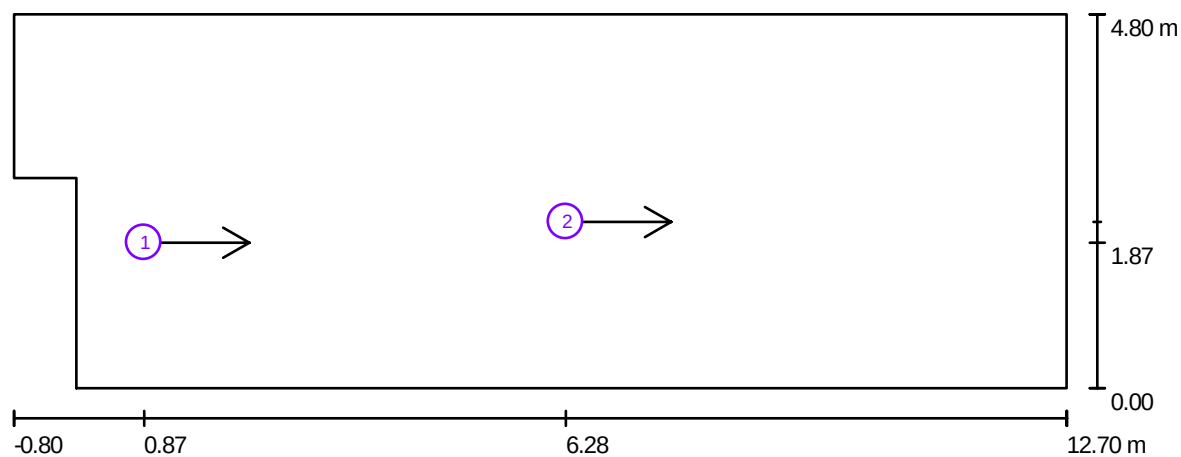
Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
10	Punto de cálculo vertical 10	vertical, plan	5.747	3.761	0.850	0.0	0.0	0.0	133
11	Punto de cálculo vertical 11	vertical, plan	7.639	0.894	0.850	0.0	0.0	0.0	184
12	Punto de cálculo vertical 12	vertical, plan	7.343	2.579	0.850	0.0	0.0	0.0	203
13	Punto de cálculo vertical 13	vertical, plan	7.520	3.672	0.850	0.0	0.0	0.0	206
14	Punto de cálculo vertical 14	vertical, plan	8.998	0.982	0.850	0.0	0.0	0.0	84
15	Punto de cálculo vertical 15	vertical, plan	8.732	2.519	0.850	0.0	0.0	0.0	114
16	Punto de cálculo vertical 16	vertical, plan	8.762	3.731	0.850	0.0	0.0	0.0	100

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{\min} / E_m$	$E_{\min} / E_{\max}$
Vertical, plan	16	147	84	206	0.57	0.41

Proyecto elaborado por Vicent Caballer
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Local 1 / Observador UGR (sumario de resultados)



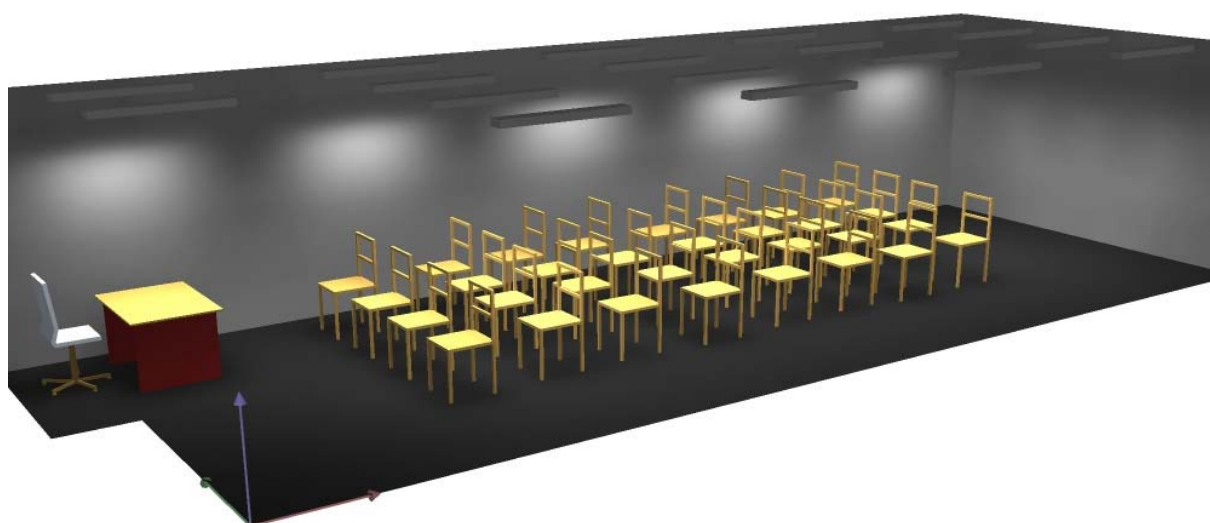
Escala 1 : 97

Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	0.870	1.869	1.200	0.0	<10
2	Punto de cálculo UGR 2	6.279	2.135	1.200	0.0	<10

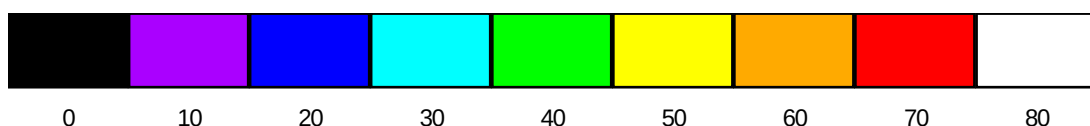
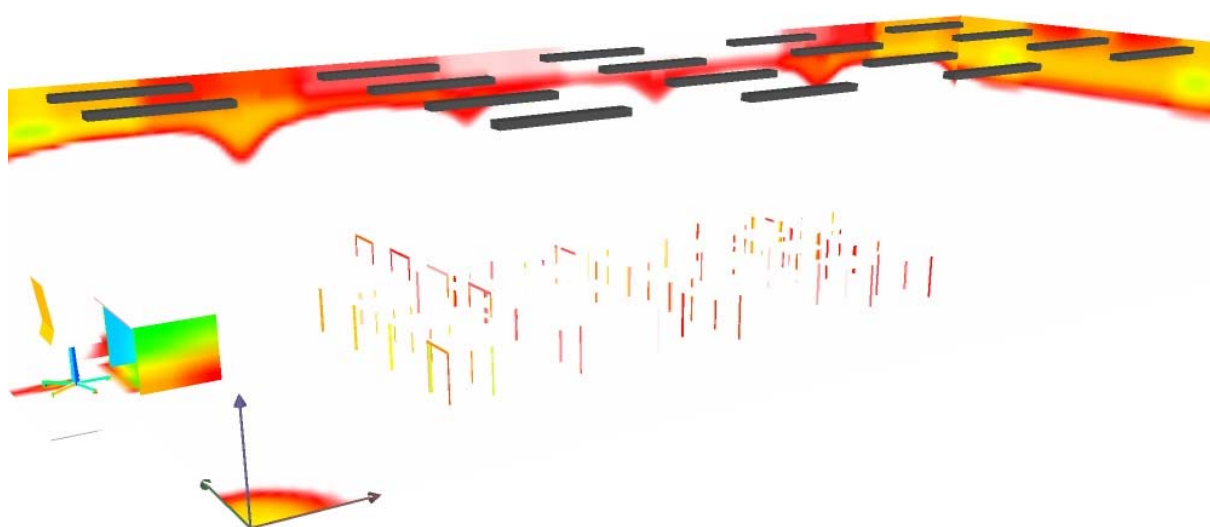
Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Vicent Caballer
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



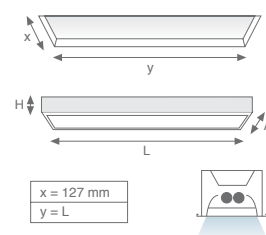


Modular línea continua con óptica doble parabólica de alto confort visual
Modular with low luminance louvre with high visual comfort optics

Detalle / Detail		Ref.	Color	W	L x A x H mm	Plum.
 G.13 T 26/T8 11 72% Clas. U.T.E. : 0,72B+0,00T	Reactancia Electromagnética Electromagnetic Ballast	65.02.21.0	☐	2 x 36	1243 x 147 x 98	101,2W
		65.02.22.0	☐	2 x 58	1543 x 147 x 98	161W
	Reactancia Electrónica Electronic ballast	65.42.21.0	☐	2 x 36	1243 x 147 x 98	73,6W
		65.42.22.0	☐	2 x 58	1543 x 147 x 98	112,7W
 G.5 T 16/T5 color 84 11 84% Clas. U.T.E. : 0,84B+0,00T	Sistema T5 HE T5 System HE	65.42.61.0	☐	2 x 28	1189 x 147 x 98	64,4W
		65.42.62.0	☐	2 x 35	1490 x 147 x 98	78,2W

Luminaria MODULAR para líneas continuas de empotrar para todo tipo de techo. Fabricada en chapa de acero lacada en epoxy polyester de color blanco. Con difusor de aluminio brillante de doble parábola obteniendo un alto confort visual. Para lámparas fluorescentes tipo T-8 y T5.

MODULAR luminaire for continuous line to recess in all types of ceilings, made of steel sheet and finished in white polyester epoxy paint. It comes equipped with a double parabolic louvre for a perfect visual comfort. For T8 or T5 lamps.

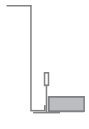
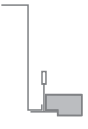
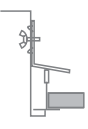
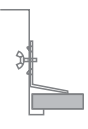
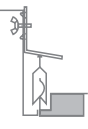
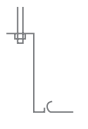


Accesorios Accessories

Detalle / Detail	Ref.	Color	Detalle / Detail	Ref.	Color
 Tapa final End cover	65.06.40.0	☐	 Fijación intermedia Intermediate joint	65.07.42.0	☒
				2 unit. / ref.	
 Sistema de anclaje para techos 3, 4, 5 y 6 (p. 323) Adjustable ceiling support brackets for 3, 4, 5 and 6 ceiling types (page 323)	65.07.40.0	☒			
	4 unidades por referencia, no incluidas en la luminaria One reference includes 4 pieces, requested for each luminaire.				

Posibles techos de aplicación de la luminaria

Typical ceiling types for this luminaire

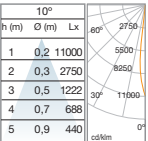
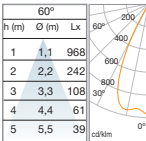
1  Perfilería vista Exposed "T" Lay-in	2  Perfilería vista, placa semi-empotrada Exposed "T" Lay-in with regressed tile	3  Perfilería vista, luminaria semi-empotrada Exposed "T" with adjustable side supports	4  Techo de yeso, luminaria semi-empotrada Plaster ceiling with adjustable side supports
5  Perfilería "T" oculta, techo no desmontable Concealed "T" with adjustable side supports	6  Perfilería para techo de placas metálicas Snap "T" with adjustable side supports	7  Montaje suspendido para techos de lamas o especiales Open Cell or Special ceilings with suspension assemblies	



LÁMPARAS DEL PASILLO Y DE LAS ESCALERAS



Luminaria Downlight GALA de cuerpo fijo
Downlight GALA fixed body

       					
Detalle / Detail	Ref.	Color	W	Haz de luz Beam of light	PLum.
  	92.04.00.0		50	8° - 60°	50W
	92.04.00.3		50	8° - 60°	50W

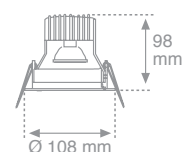
Equipos página 83
Control Gear page 83

Downlight empotrado fijo modelo GALA. Fabricado en aluminio inyectado en color blanco o gris metalizado. Con portalámparas integrado sobre el disipador térmico de aluminio de fundición y gama de ópticas. Con conexión de seguridad para 1 lámpara tipo QR-CB51.

GALA fixed recessed low-voltage downlight. Made of white or metallic grey injected aluminium and a range of attachments. With lampholder integrated on the cast aluminium heat disperser. Secure mounting for QR-CB51.

Difusores necesarios para completar el downlight Gala de cuerpo fijo
Needed diffusers to fit to the fixed Gala downlight

Detalle / Detail	Ref.	Color	
	92.06.40.0		
	92.06.40.3		
	92.06.41.0		
	92.06.41.3		
	92.06.42.0		
	92.06.42.3		
	92.06.43.0		
	92.06.43.3		
	92.06.44.0		
	92.06.44.3		



**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio de resistencia de materiales
para una industria cerámica
ANEXOS**

3. LUMINARIAS DE EMERGENCIA A INSTALAR

Legrand Visión System (L.V.S.)

Luminarias de emergencia inteligentes

Cuadro de selección: Legrand Visión System (L.V.S.)

	REFERENCIA	TIPO	IP/IK	AUTONOMÍA	LÚMENES
G5 	617 60	NP	42/07	1	210
	617 61	NP	42/07	3	155
	617 62	NP	42/07	1	345
	617 63	NP	42/07	1	500
	617 64	Combinada	42/07	1	200
	617 65	Combinada	42/07	3	120
	617 66	Combinada	42/07	1	310
	617 74	Combinada	42/07	1	235
	617 75	Combinada	42/07	3	145
	617 76	Combinada	42/07	1	310
B44 	615 52	NP	44/07	1	165
	615 53	NP	44/07	1	450
B65 	615 67	NP	65/07	1	165
	615 69	NP	65/07	1	450
NT 	618 35	NP	65/07	1	750
NFL 	618 49	NP	65/07	1	800

Control de funcionamiento Auto-test

La emergencia que se autogestiona por sí sola, indicando el estado de vida de sus componentes (lámparas, baterías, electrónica...)

EMERGENCIAS LEGRAND VISIÓN SYSTEM (L.V.S.)

Las emergencias Legrand Visión System (L.V.S.) funcionan como luminaria de emergencia independientes.

Las emergencias realizan los siguientes test periódicos :

1 - Test semanal : verifica el paso a estado de emergencia, y el correcto encendido del tubo de emergencia.

2 - Test trimestral : verifica el paso a estado de emergencia, y comprueba la autonomía de la batería

Estos controles reflejan sus resultados en el mismo bloque de alumbrado de emergencia mediante dos leds, uno amarillo y otro verde.

¿Cómo interpretar los leds indicadores de estado?



Led verde encendido : funcionamiento normal



Led verde parpadeando : test en curso



Led amarillo encendido fijo, fallo de un tubo en presencia de red o en estado de emergencia, actuar de la siguiente forma :

- Cambiar el tubo permanente de un bloque combinado si está apagado
- Pulsar un corto instante el pulsador para lanzar un test de mantenimiento
- Cambiar el tubo de emergencia si no se enciende



Led amarillo parpadeando lento : defecto de la batería



Led amarillo con rápido parpadeo : defecto de la electrónica



Legrand Visión System (L.V.S.)

Luminarias de emergencia inteligentes (cont.)

Control de funcionamiento mediante central u ordenador: Sistema evolutivo

Las emergencias Legrand Visión System (L.V.S.) permiten una evolución de la instalación en función de las necesidades y de los presupuestos.

Permiten evolucionar del sistema Auto-test (incorporado en las propias emergencias) a un sistema de control centralizado a través de una central o de un ordenador.

Composición del sistema

■ Emergencias

Legrand Visión System (L.V.S.)



■ Repetidor



Permite la extensión de la instalación por encima de 250 emergencias, o de una línea de más de 700 m. Una central puede gestionar hasta 1023 emergencias.

■ Programa de supervisión



Permite la vigilancia a distancia de cualquier instalación realizada con una o más centrales. Visualización de las emergencias sobre el plano Autocad, con representación de las emergencias con fallo y la naturaleza del fallo (lámpara, batería u otro).

■ Central Legrand Visión System (L.V.S.) controlable por ordenador



- Permite visualizar el estado del conjunto de las emergencias
- Interroga el estado de las emergencias cada 6 horas e identifica aquellas con fallo
- Imprime un informe de test y lo incorpora en su registro de seguridad
- Conectado a un PC mediante un interfaz RS232-TCP/IP, la central se comunica con el programa de supervisión a través de la red informática local.

Las ventajas del sistema

- 1 Visión instantánea del estado de su instalación
- 2 Mayor número de test en la instalación. Centralización de todas las informaciones en un solo punto (central)
- 3 Intervenciones localizadas
- 4 Informes periódicos del funcionamiento de la instalación
- 5 Sistema evolutivo

El ejemplo adjunto ilustra un complejo universitario equipado con el sistema de emergencias Legrand Visión System (L.V.S.) controlables por ordenador

ETAPA 1: "AUTO-TEST"

INSTALACIÓN DE EMERGENCIAS LEGRAND VISIÓN SYSTEM (L.V.S.) EN TODOS LOS INMUEBLES

Coloque las emergencias del modelo Legrand Visión System (L.V.S.) (Auto-Test).

ETAPA 2: CENTRAL + ETAPA 1

CONTROL DE LA INSTALACIÓN MEDIANTE CENTRAL

Desea hacer evolucionar la instalación de las emergencias Legrand Visión System (L.V.S.) auto-test de la facultad de Letras y del edificio administrativo hacia un control mediante central. Añada una central* equipada con un interfaz externo RS 232-TCD/IP por cada edificio.

* Por encima de 1023 EMERGENCIAS, es necesario instalar otra central.



Unión entre los inmuebles
por la red informática local
(Ethernet)

ETAPA 3: SOFTWARE + ORDENADOR+ ETAPA2

CONTROL MEDIANTE ORDENADOR DEL CONJUNTO DE LAS EMERGENCIAS

Conecte la central a un ordenador e instale el programa de supervisión de emergencias

ETAPA 4: MODEN O ÁREA LOCAL + ETAPA 3

CONTROL A DISTANCIA DE LA INSTALACIÓN MEDIANTE ORDENADOR

Instale en un ordenador el programa de supervisión de emergencias, y conéctelo a la red informática (Ethernet). Puede entonces controlar desde un mismo punto el conjunto de las emergencias de todos sus inmuebles. En caso de defecto en la instalación, el programa le avisa mediante un mensaje de alarma en el ordenador.

G5 Legrand Visión System (L.V.S.)

Emergencias autotest
controlables por central o por ordenador



617 60



617 74 + 617 91 + 6608 67

Luminarias autónomas de 8 W alta luminosidad y lámpara compacta 11 W
Fabricadas según normas de obligado cumplimiento UNE EN 60 598 2 22: 99
UNE 20392-93 y REBT 2002

Producto certificado por AENOR, con marca

Luminarias no permanentes y combinadas

Alimentación 230 V $\pm$ 10% , 50/60 Hz

IP 42 IK 07 Clase II

Luminarias con bajo consumo de energía eléctrica

Difusor opal

Aptas para ser montadas sobre superficies inflamables

Tiempo de carga: 24 horas

Autonomía: 1 y 3 horas

Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible)

Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura

Los modelos no permanentes disponen de 2 indicadores de alta luminosidad y larga duración (100.000 horas de vida) para minimizar el mantenimiento

1 entrada de cable diámetro 20 en la parte superior y 1 rectangular en la parte posterior.

Conexión por bornas de tornillo de gran capacidad $\varnothing$ 4 mm para las bornas de red y $\varnothing$ 4 mm para la línea de bus

Led verde y led amarillo en la parte frontal inferior de la emergencia que indican el resultado de los test:

Led verde encendido: estado de funcionamiento normal.

Led verde parpadeando: test en curso.

Led amarillo encendido fijo: fallo de un tubo en presencia de red en emergencia.

- Cambiar el tubo permanente de un bloque combinado si está apagado

- Pulsar un corto instante el pulsador para lanzar un test de mantenimiento

- Cambiar el tubo de emergencia si no se enciende.

Led amarillo parpadeando lento, defecto de la batería: sustituirlas.

Led amarillo parpadeo rápido: defecto de la electrónica

Emb. Ref. G5 Legrand Visión System (L.V.S.)*

Fluorescentes tubo lineal				
		Lúmenes	Autonomía	Lámpara
1	617 60	210	1h	8 W
1	617 61	155	3h	8 W
1	617 62	345	1h	8 W

Fluorescente tubo compacto				
		Lúmenes	Autonomía	Lámpara
1	617 63	500	1h	11 W

Combinadas
Posibilidad de encendido y pagado del tubo permanente, mediante un interruptor

		Lúmenes	Autonomía	Lámparas
1	617 64	200	1h	2 x 8 W
1	617 65	120	3h	2 x 8 W
1	617 66	310	1h	2 x 8 W

Emb. Ref. G5 Legrand Visión System (L.V.S.)

Combinadas doble cara para suspensión o banderola

Posibilidad de encendido y pagado del tubo permanente, mediante un interruptor

		Lúmenes	Autonomía	Lámparas
1	617 74	235	1h	2 x 8 W
1	617 75	145	3h	2 x 8 W
1	617 76	310	1h	2 x 8 W

Accesorio en suspensión

Permite fijar las luminarias combinadas 617 46 y 617 47 suspendidas a 40 cm. del techo. Accesorio metálico color cromado

Accesorio en banderola

Permite fijar las luminarias combinadas 617 46 y 617 47 en banderola. Accesorio metálico color cromado.

Accesorios

Difusor prismático

Permite fijar las luminarias en techo con etiquetas en ambas caras. Sustituye al difusor suministrado con la luminaria.

Cajas de semiempotrar

Para semiempotrar las luminarias de la serie G5 en pared, falsos techos o tabiques prefabricados de espesores entre 5 y 35 mm.

3 acabados con cantoneras de color que nos permiten armonizar la luminaria de emergencia con la decoración.

Anclaje de la luminaria por simple presión o por 2 tornillos (no suministrados).

Hueco recomendado para semiempotrar: 344 x 128 mm.

Profundidad: 52 mm

1	617 83	Blanca
1	617 84	Con cantoneras acero
1	617 85	Con cantoneras aluminio
1	617 86	Con cantoneras arena

Cajas de empotrar

Para empotrar las luminarias de la serie G5 en falsos techos o tabiques prefabricados de espesores entre 5 y 35 mm.

4 acabados diferentes que nos permiten armonizar la luminaria de emergencia con la decoración.

Anclaje de la luminaria por simple presión o por 2 tornillos (no suministrados).

Hueco recomendado para empotrar: 374 x 158 mm.

Profundidad: 64 mm

1	617 87	Blanco
1	617 88	Acero
1	617 89	Aluminio
1	617 90	Arena

B44 y B65 Legrand Visión System (L.V.S.)

**Emergencias autotest
controlables por central o por ordenador**



Luminarias autónomas de 6 W alta luminosidad y lámpara compacta 11 W
Fabricadas según normas de obligado cumplimiento
UNE EN 60 598 2 22: 99 UNE 20392-93 y REBT 2002
Producto certificado por AENOR con marca **Producto Certificado**
Luminarias no permanentes
Alimentación 230 V $\pm$ 10% , 50/60 Hz
IK 07 Clase II
Luminarias con bajo consumo de energía eléctrica
Difusor transparente
▽ Aptas para ser montadas sobre superficies inflamables
Tiempo de carga: 24 horas
Autonomía: 1 hora
Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible)
Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura
Disponen de 2 leds indicadores de alta luminosidad y larga duración (100.000 horas de vida) para minimizar el mantenimiento

Led verde y led amarillo en la parte frontal inferior de la emergencia que indican el resultado de los test:

- Led verde encendido: estado de funcionamiento normal.
- Led verde parpadeando: test en curso.
- Led amarillo encendido fijo: fallo de un tubo en presencia de red en emergencia.
 - Cambiar el tubo permanente de un bloque combinado si está apagado
 - Pulsar un corto instante el pulsador para lanzar un test de mantenimiento
 - Cambiar el tubo de emergencia si no se enciende.
- Led amarillo parpadeando lento, defecto de la batería: sustituirlas.
- Led amarillo parpadeo rápido: defecto de la electrónica

Emb. Ref. **Serie B44 Legrand Visión System (L.V.S.) IP 44**

Suministradas con tres conos			
Fluorescentes tubo lineal			
		Lúmenes	Autonomía
1	615 52	165	1h
		Lámpara	6 W
Fluorescente tubo compacto			
		Lúmenes	Autonomía
1	615 53	450	1h
		Lámpara	11 W

Emb. Ref. **Serie B65 Legrand Visión System (L.V.S.) IP 65**

Suministradas con un prensaestopas y dos tapones			
Fluorescentes tubo lineal			
		Lúmenes	Autonomía
1	615 67	165	1h
		Lámpara	6 W
Fluorescente tubo compacto			
		Lúmenes	Autonomía
1	615 69	450	1h
		Lámpara	11 W

497

NT y NFL 65 Legrand Visión System (L.V.S.)

**Emergencias autotest
controlables por central o por ordenador**



Luminarias autónomas con lámparas compactas de 11 W alta luminosidad y lámpara lineal de 13 W
Fabricadas según normas de obligado cumplimiento
UNE EN 60 598 2 22: 99 UNE 20392-93 y REBT 2002
Producto certificado por AENOR con marca **Producto Certificado**
Luminarias no permanentes
Alimentación 230 V $\pm$ 10% , 50/60 Hz
IP 65 IK 07 Clase I
Luminarias con bajo consumo de energía eléctrica
▽ Aptas para ser montadas sobre superficies inflamables
Tiempo de carga: 24 horas
Autonomía: 1 hora
Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible)
Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura
Conexión por bornas de tornillo de gran capacidad $\varnothing$ 4 mm para las bornas de red y bornas de línea de bus

Led verde y led amarillo en la parte frontal inferior de la emergencia que indican el resultado de los test:

- Led verde encendido: estado de funcionamiento normal.
- Led verde parpadeando: test en curso.
- Led amarillo encendido fijo: fallo de un tubo en presencia de red en emergencia.
 - Cambiar el tubo permanente de un bloque combinado si está apagado
 - Pulsar un corto instante el pulsador para lanzar un test de mantenimiento
 - Cambiar el tubo de emergencia si no se enciende.
- Led amarillo parpadeando lento, defecto de la batería: sustituirlas.
- Led amarillo parpadeo rápido: defecto de la electrónica

Emb. Ref. **NT 65 Legrand Visión System (L.V.S.) IP 65**

Disponen de 2 leds indicadores de alta luminosidad y larga duración (100.000 horas de vida) para minimizar el mantenimiento Suministradas con un tapón y un prensaestopas			
Fluorescente tubo compacto			
		Lúmenes	Autonomía
1	618 35	750	1h
		Lámpara	11 W

Emb. Ref. **NFL Legrand Visión System (L.V.S.) IP 65**

Suministradas con dos conos y sistemas de fijación colgantes			
Fluorescente tubo lineal			
		Lúmenes	Autonomía
1	618 49	800	1h
		Lámpara	13 W

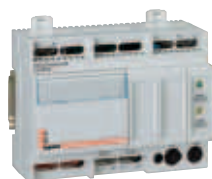
Cotas y etiquetas
Ver pág. 515-516

sistema para Legrand Visión System (L.V.S.)

central para Legrand Visión System (L.V.S.)



625 16



625 12

sistema para Legrand Visión System (L.V.S.)

programa de supervisión de emergencias



625 13



Visualización de cada emergencia sobre plano



Visualización de las emergencias con fallo



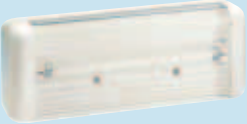
Impresión detallada de las piezas de recambio

Emb.	Ref.	Central Legrand Visión System (L.V.S.)
1	625 16	Centraliza periódicamente el estado de las emergencias Legrand Visión System (L.V.S.) La comunicación entre las emergencias Legrand Visión System (L.V.S.) y la central se realiza mediante la línea de bus • Capacidad : Conexión directa de 250 emergencias Legrand Visión System (L.V.S.) sobre la central (en estrella o en serie), la línea mas larga queda limitada a 700 m. Ampliación mediante repetidor ref. 625 12 para más de 250 emergencias Legrand Visión System (L.V.S.), o de una línea de mas de 700 m. Capacidad máxima de gestión de la central : 1023 emergencias Legrand Visión System (L.V.S.) • Utilización: Por menú ergonómico con teclas de navegación y teclado alfanumérico con visualización sobre display LCD - configuración de los parámetros de la central - distintos niveles de acceso - funciones de ayuda al mantenimiento con localización de las emergencias con fallo - función de puesta en reposo de las Emergencias directamente integrada en la parte frontal de la central. - memoria interna de configuración de la instalación automático • Señalización: - Funcionamiento de la central - Emergencias con fallo • Conexiones: - 1 salida RS 232 para conexión sobre ordenador o modem Tipos de conexiones posibles: - por cable serie RS (< 5m) - por unión serie RS 485 (mediante interfaces RS 232 / RS 485, no suministrados) - por red informática local Ethernet (mediante interfaces RS 232 / IP no suministrados) - 1 salida Sub D 25 para puerto impresor. • Alimentación : 230V - 50 Hz Batería 9 V/110 mA NiCd/NiMH Clase II IP 20 - IK 02

Emb.	Ref.	Programa informático de supervisión
1	625 13	• Permite la supervisión de una instalación de Emergencias "Legrand Visión System (L.V.S.)" de un inmueble equipado con una o más centrales, cualquiera que sea el tamaño de la instalación • Supervisión simultánea de la totalidad del inmueble, según su configuración de construcción (arborescencia para edificios, niveles, pisos o zonas) • Visualización de la colocación real de cada emergencia sobre fondo de plano en cada zona del inmueble. • Importación de los fondos de plano del inmueble en Autocad (vectorizada) tipo DXF o bitmap (GIF, ...) • Visualización directa sobre el plano de las emergencias con fallo e indicación del tipo de fallo. • Nuevas funciones de ayuda al mantenimiento -cuadro resumen de la instalación del inmueble, representando la cantidad y el porcentaje de las emergencias con fallo por cada edificio y nivel de servicio (con relación al número de emergencias instaladas) - Impresión automática de la lista de piezas de recambio (descripción y referencias Legrand) necesarias para la reparación de la instalación completa. - Impresión automática de un dossier de reparación que permite la localización de cada emergencia con fallo y su reparación.

Emb.	Ref.	Repetidor
1	625 12	Permite la extensión de la instalación por encima de las 250 emergencias, o para una línea > 700 m (sobre central o repetidor) hasta 250 emergencias suplementarias y sobre la línea más larga < 700 m Clase II Alimentación : 230 V~ - 50 Hz Batería 9 V/ NiCd/NiMH Medidas : 6 módulos de 17,5 mm

cuadro selección : luminarias de emergencia

GAMA	REFERENCIA	TIPO	IP/IK	AUTONOMÍA	LÚMENES
G5 	617 30	NP	42/07	1	90
	617 31	NP	42/07	1	210
	617 32	NP	42/07	3	155
	617 33	NP	42/07	1	345
	617 34	NP	42/07	1	500
	617 36	Combinada	42/07	1	200
	617 37	Combinada	42/07	3	120
	617 38	Combinada	42/07	1	310
	617 46	Combinada	42/07	1	235
	617 47	Combinada	42/07	3	145
D4 	614 62	NP	42/07	1	90
	614 63	NP	42/07	3	130
	614 64	NP	42/07	1	175
	614 67	NP	42/07	1	250
	614 68	NP	42/07	1	550
C3 	615 08	NP	42/04	1	70
	615 10	NP	42/04	1	100
	615 12	NP	42/04	1	160
	615 13	NP	42/04	3	165
	615 14	NP	42/04	1	210
	615 15	NP	42/04	1	310
	615 16	NP	42/04	1	520
	615 17	NP	42/04	1	650
	615 18	Combinada	42/04	3	160
	615 20	Combinada	42/04	1	205
URA 21 	617 10	NP	42/04	1	45
	617 01	NP	42/04	1	70
	617 02	NP	42/04	1	100
	617 03	NP	42/04	3	120
	617 05	NP	42/04	1	155
	617 06	NP	42/04	1	210
	617 07	NP	42/04	1	310
	617 08	Combinada	42/04	1	85
	617 09	Combinada	42/04	1	175
B44 	615 40	NP	44/07	1	90
	615 41	NP	44/07	1	165
	615 44	NP	44/07	1	315
	615 45	NP	44/07	1	450
	615 46	Combinada	44/07	1	155
B65 	615 61	NP	65/07	1	90
	615 62	NP	65/07	1	165
	615 63	NP	65/07	1	315
	615 64	NP	65/07	1	450
	615 66	Combinada	65/07	1	155
NT 	618 30	NP	65/07	1	100
	618 31	NP	65/07	1	240
	618 32	NP	65/07	1	420
	618 33	NP	65/07	1	750
	618 34	Combinada	65/07	1	400
NFL 	618 47	NP	65/07	1	800

serie G5

luminarias de emergencia, doble cara y accesorios



617 30



617 91 + 617 46 + 6608 67



617 82 + 617 36 + 6608 65

Emb.	Ref.	Luminarias
		Luminarias autónomas de 8 W alta luminosidad y lámpara compacta 11 W. Fabricadas según normas de obligado cumplimiento UNE EN 60 598 2 22, 99 UNE 20392-93 y RBT 2002 Producto certificado por AENOR, con marca Luminarias no permanentes y combinadas Alimentación: 230 V ± 10% , 50/60 Hz IP 42 IK 07 Clase II Conexión por bornas de tornillos de gran capacidad Ø 4 mm para las bornas de red y Ø 2,5 mm para las de telemando. Luminarias con bajo consumo de energía eléctrica. Difusor opal. ▽ Aptas para ser montadas sobre superficies inflamables Tiempo de carga: 24 horas Autonomía: 1 y 3 horas Utilizar telemando para: • Puesta en reposo • Test de prueba de funcionamiento con tensión de red. Bornas del telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V ~ Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible). Material de la envolvente autoextinguible. Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura 2 leds de alta luminosidad y larga duración (100.000 horas de vida media) para minimizar el mantenimiento. Cuando los dos leds se apagan simultáneamente indica: • Ausencia de tensión • Los acumuladores no cargan 1 entrada de cable diámetro 20 en la parte superior y 1 rectangular en la parte posterior. Instalación: en superficie, semi-empotrada, empotrada, suspendida y en banderola. Personalización con colores (ver accesorios)
1	617 30	Fluorescentes tubo lineal
1	617 31	Fluorescentes tubo lineal
1	617 33	Fluorescentes tubo lineal
1	617 32	Fluorescentes tubo lineal
1	617 34	Fluorescentes tubo compacto
1	617 36	Combinadas*
1	617 38	Combinadas*
1	617 37	Combinadas*

Emb.	Ref.	Luminarias doble cara para suspensión o banderola									
		Combinadas Añadir accesorio para colocación en suspensión o en banderola. Posibilidad de apagado y encendido del tubo permanente mediante un interruptor. <table> <tr> <th>Lúmenes</th><th>Autonomía</th><th>Lámparas de emergencia</th></tr> <tr> <td>235</td><td>1 h</td><td>2 x 8 W</td></tr> <tr> <td>145</td><td>3 h</td><td>2 x 8 W</td></tr> </table> Accesorio en suspensión Permite fijar las luminarias combinadas 617 46 y 617 47 suspendidas a 40 cm. del techo. Accesorio metálico color cromado Accesorio en banderola Permite fijar las luminarias combinadas 617 46 y 617 47 en banderola. Accesorio metálico color cromado.	Lúmenes	Autonomía	Lámparas de emergencia	235	1 h	2 x 8 W	145	3 h	2 x 8 W
Lúmenes	Autonomía	Lámparas de emergencia									
235	1 h	2 x 8 W									
145	3 h	2 x 8 W									
1	617 91	Accesorio en suspensión									
1	617 92	Accesorio en banderola									
1	617 82	Accesorios									
1	617 83	Difusor prismático									
1	617 84	Cajas de semiempotrar									
1	617 85	Cajas de semiempotrar									
1	617 86	Cajas de semiempotrar									
1	617 87	Cajas de empotrar									
1	617 88	Cajas de empotrar									
1	617 89	Cajas de empotrar									
1	617 90	Cajas de empotrar									

serie D4

luminarias autónomas y accesorios



614 62

Emb.	Ref.	Luminarias D4
		Fabricadas según normas de obligado cumplimiento: UNE EN 60 598-2-22: 99 y UNE 20392-93 (fluo) Producto certificado por AENOR, con marca Luminarias no permanentes Alimentación: 230 V~ ±10%, 50/60 Hz IP 42 IK 07 clase II ▽ Aptas para ser montadas sobre superficies inflamables Tiempo de carga: 24 horas Utilizar telemando para: • Puesta en reposo • Test de prueba de funcionamiento con tensión de red Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V~ Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible) Material de la envoltura autoextinguible Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura 2 leds de alta luminosidad y larga duración (100.000 horas de vida media) para minimizar el mantenimiento. Cuando los dos leds se apagan simultáneamente, indica: • Ausencia de tensión • Los acumuladores no cargan 2 entradas laterales Ø 20 mm, 1 entrada posterior para cable y una entrada superior para canal DLP 12,5 x 20 mm Luminarias para instalación saliente o empotrada con o sin accesorio de empotrar. Difusor con bisagras para montaje, conexión y mantenimiento rápido con "manos libres"

D4 - Blanca

Fluorescentes tubo lineal

	Gama blanca	Lúmenes	Autonomía	Lámparas de emergencia
1	614 62	90	1 h	6 W
1	614 63	130	3 h	6 W
1	614 64	175	1 h	6 W
1	614 67	250	1 h	6 W

Fluorescente tubo compacto

1	614 68	550	1 h	11 W

Caja de empotrar

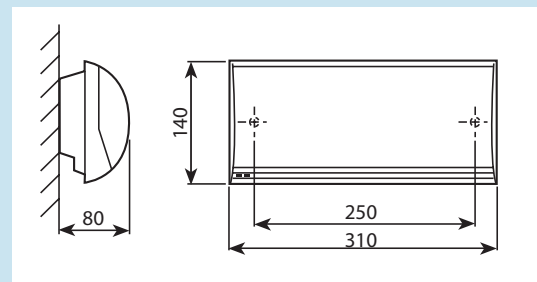
10	615 81	Opcional para empotrar las luminarias en pared o techos de espesor máximo 22 mm. Anclaje de la luminaria por simple presión o tornillo central. Hueco recomendado 280 x 126 mm. 4 entradas de cables (2 laterales, 1 superior y 1 posterior), para tubos Pg 13 Profundidad 42 mm

serie D4

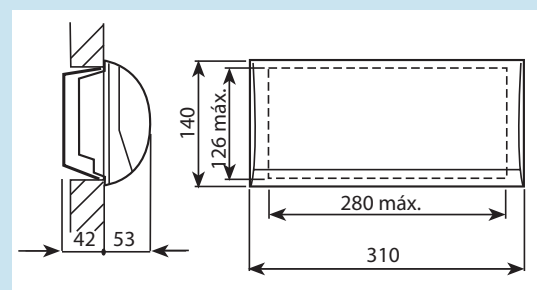
luminarias autónomas cotas

Emergencias serie D4

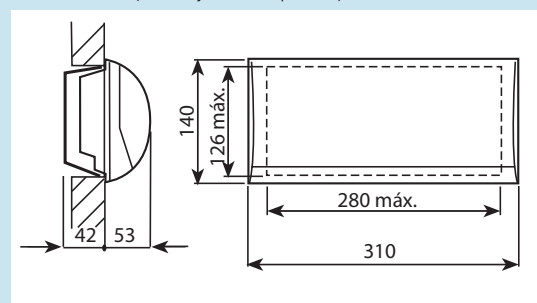
Saliente



Empotrado con caja de empotrar ref. 615 81



Falso techo (sin caja de empotrar)



serie C3

luminarias autónomas y accesorios



Emb.	Ref.	Luminarias
		Fabricadas según normas de obligado cumplimiento: UNE - EN 60 598.2.22: 99 y UNE 20 392 - 93 (Fluo), Producto certificado por AENOR, con marca . Luminarias no permanentes y combinadas Alimentación: 230 V~ ±10% , 50/60 Hz IP 42 IK 04 clase II aptas para ser montadas sobre superficies inflamables. Tiempo de carga: 24 horas Utilizar telemando para: • Puesta en reposo • Test de prueba de funcionamiento con tensión de red Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V~. Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible). Material de la envolvente autoextinguible Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura 2 leds de alta luminosidad y larga duración. (100.000 horas de vida media) para minimizar el mantenimiento y reposición de los mismos. Cuando los 2 leds se apagan simultáneamente indica: • Ausencia de tensión • Los acumuladores no cargan 3 entradas Ø 20 mm (2 laterales y 1 posterior)

Fluorescentes tubo lineal

		Lúmenes	Autonomía	Lámparas de emergencia
10	615 08	70	1 h	6 W
10	615 10	100	1 h	6 W
10	615 12	160	1 h	6 W
1	615 13	165	3 h	6 W
1	615 14	210	1 h	6 W
1	615 15	310	1 h	6 W

Fluorescentes tubo compacto

		Lúmenes	Autonomía	Lámparas de emergencia
1	615 16	520	1 h	11 W
1	615 17	650	1 h	11 W

Fluorescente combinado 2 tubos lineales*

1 tubo encendido permanentemente + 1 tubo de emergencia. Posibilidad de apagado y encendido del tubo permanente mediante un interruptor

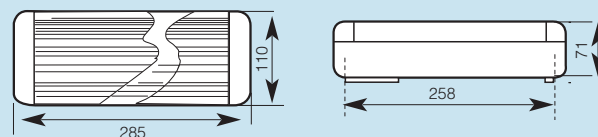
		Lúmenes	Autonomía	Lámparas de emergencia
1	615 18	160	3 h	6 W
1	615 20	205	1 h	6 W

Emb.	Ref.	Para empotrar en pared o techo
		Caja de empotrar Para empotrar las luminarias serie C3 en pared o falsos techos de espesores entre 5 y 35 mm Cuatro acabados diferentes que nos permiten armonizar la luminaria de emergencia con la decoración Anclaje de la luminaria por simple presión o por 2 tornillos (no suministrados) Hueco recomendado para empotrar: 295 x 116 mm Profundidad 57,5 mm
10	615 79	Caja de empotrar color blanco
		Diseño decorativo Conjunto decorativo para empotrar las luminarias de la serie C3 en tres colores diferentes. Cada conjunto decorativo se compone de una caja de empotrar más dos cantoneras del mismo color (estas cantoneras en color se deben reemplazar por las suministradas con la luminaria)
1	615 80	Aluminio Caja de empotrar + 2 cantoneras.
1	615 82	Acero Caja de empotrar + 2 cantoneras.
1	615 84	Arena Caja de empotrar + 2 cantoneras.
1	615 78	Difusor prismático Permite utilizar la luminaria, empotrada en falso techo, con las etiquetas a doble cara. Sustituye al difusor plano suministrado con la luminaria
1	615 97	Conjunto banderola Para fijación en banderola Compuesto por: • difusor prismático ref. 615 78 • accesorios de montaje y fijación
1	615 98	Conjunto de suspensión Para fijación a 50 cm del techo Compuesto por: • difusor prismático ref. 615 78 • accesorios de montaje y fijación

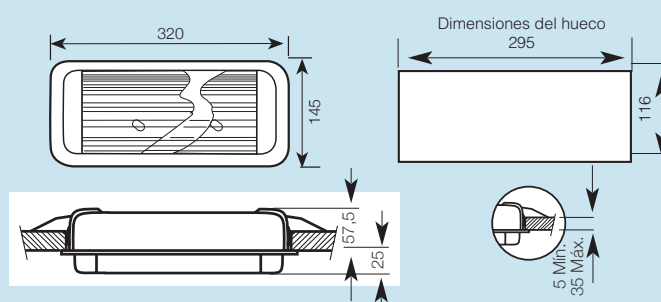
Cotas

Emergencias serie C3

Saliente



Empotrada con caja de empotrar ref. 615 79/80/82/84

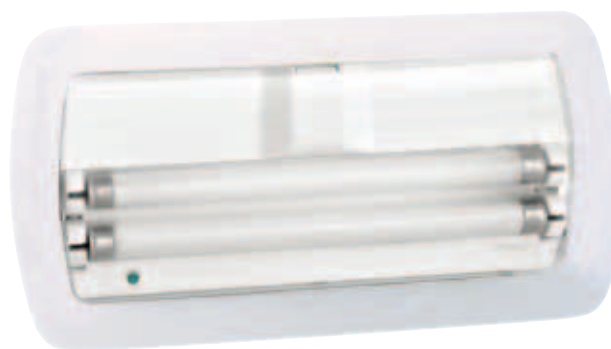


serie URA 21

luminarias autónomas y accesorios



617 01



617 20 + 617 08

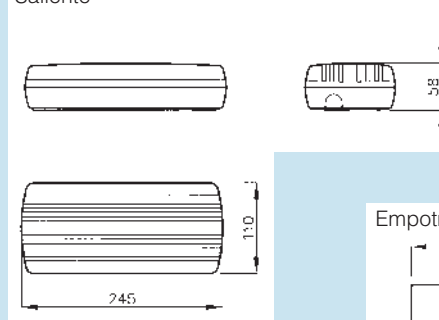
Emb.	Ref.	Luminarias
		Fabricadas según normas de obligado cumplimiento: UNE - EN 60 598.2.22: 99 y UNE 20 392 - 93 (Fluo) Producto certificado por AENOR, con marca Luminarias no permanentes y combinadas Alimentación: 230 V~ ± 10% - 50/60 Hz IP 42 IK 04 Clase II ✓ aptas para ser montadas sobre superficies inflamables Tiempo de carga: 24 horas Utilizar telemando (pág. 521) para: • Puesta en reposo y reencendido con ausencia de tensión • Test de prueba de funcionamiento con tensión de red (manteniendo apretado el pulsador del telemando) Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V~. Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible). Material de la envolvente autoextinguible Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura 2 leds de alta luminosidad y larga duración (100.000 horas ó 12 años de vida media) para minimizar el mantenimiento y reposición de los mismos. Cuando los 2 leds se apagan simultáneamente, indican ausencia de tensión o que los acumuladores no cargan 5 posibles entradas de cable : • 1 abierta y directa en la parte posterior • 1 desfondable de ø 20 mm también sobre la parte posterior. • 3 desfondables de ø 20 mm. para entrada con manguera o tubo rígido (situados sobre los lados derecho, izquierdo y superior).
		Fluorescentes tubo lineal
10	617 10	45 1 h 6 W
10	617 01	70 1 h 6 W
10	617 02	100 1 h 6 W
1	617 03	120 3 h 6 W
10	617 05	155 1 h 6 W
10	617 06	210 1 h 6 W
10	617 07	310 1 h 6 W
		Fluorescentes combinadas 2 tubos lineales*
1	617 08	85 1 h 2 x 6 W
1	617 09	175 1 h 2 x 6 W

Emb.	Ref.	Accesorio de empotrar
		En pared Utilizar caja + marco Marco de empotrar Caja de empotrar En techo Marco de empotrar
10	617 20	
10	617 21	
10	617 20	

Cotas

Emergencias serie URA 21 Incandescentes y Fluorescentes

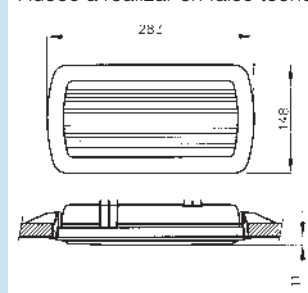
Saliente



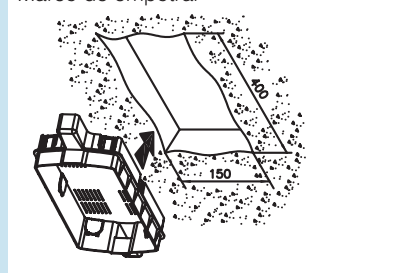
Empotrado



Hueco a realizar en falso techo



Marco de empotrar



Ver mantenimiento pág. 518

series B44 y B65

luminarias autónomas estancas



Fabricadas según normas de obligado cumplimiento:
 UNE - EN 60 598.2.22: 99 y UNE 20 392 - 93
 Producto certificado por AENOR, con marca **Producto Certificado**
 Luminarias no permanentes y combinadas
 Alimentación: 230 V~ ±10%, 50/60 Hz
 IK 07 clase II
 ▽ aptas para ser montadas sobre superficies inflamables.
 Tiempo de carga: 24 horas
 Utilizar telemando para:
 • Puesta en reposo
 • Test de prueba de funcionamiento con tensión de red.
 Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V~
 Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible).
 Material de la envolvente autoextinguible
 Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura
 2 leds de alta luminosidad y larga duración (100.000 horas de vida media) para minimizar el mantenimiento. Cuando los dos leds se apagan simultáneamente, indica:
 • Ausencia de tensión
 • Los acumuladores no cargan
 3 entradas para M 20 / Pg 13 (2 laterales y 1 superior)

Emb.	Ref.	Serie B44 IP 44		
		Suministradas con tres conos		
		Fluorescentes tubo lineal		
		Lúmenes	Autonomía	Lámparas emergencia
1	615 40	90	1 h	6 W
1	615 41	165	1 h	6 W
1	615 44	315	1 h	6 W
		Fluorescente con tubo compacto		
1	615 45	450	1 h	11 W
		Fluorescente combinado 2 tubos*		
1	615 46	155	1 h	2 x 6 W

		Serie B65 IP 65		
		Suministradas con un prensaestopas y dos tapones		
		Fluorescentes lineal		
		Lúmenes	Autonomía	Lámparas emergencia
1	615 61	90	1 h	6 W
1	615 62	165	1 h	6 W
1	615 63	315	1 h	6 W
		Fluorescente tubo compacto		
1	615 64	450	1 h	11 W
		Fluorescente combinado 2 tubos lineales*		
1	615 66	155	1 h	2 x 6 W

serie NT 65

luminaria autónoma estanca

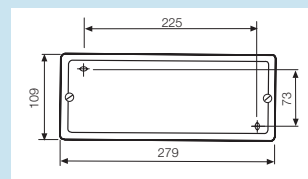
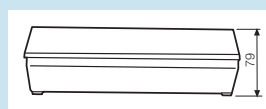


Emb.	Ref.	Serie NT IP 65 - clase I		
		Fabricadas según normas de obligado cumplimiento: UNE - EN 60 598.2.22: 99 y UNE 20 392 - 93 Producto certificado por AENOR, con marca Producto Certificado Luminarias no permanentes y combinadas Alimentación: 230 V~ ±10%, 50/60 Hz IK 07 clase I ▽ aptas para ser montadas sobre superficies inflamables. Tiempo de carga: 24 horas Utilizar telemando para: • Puesta en reposo • Test de prueba de funcionamiento con tensión de red Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V~ Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible). Material de la envolvente autoextinguible Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura 2 leds de alta luminosidad y larga duración (100.000 horas de vida media) para minimizar el mantenimiento. Cuando los dos leds se apagan simultáneamente, indica: • Ausencia de tensión • Los acumuladores no cargan Material de la base de las luminarias en chapa de embutición 2 entradas para Ø 20 mm (1 lateral y 1 superior) Suministrada con un tapón y un prensaestopas		
		Fluorescente tubo lineal		
		Lúmenes	Autonomía	Lámpara de emergencia
1	618 30	100	1 h	8 W
1	618 31	240	1 h	8 W
1	618 32	420	1 h	8 W
		Fluorescente tubo compacto		
1	618 33	750	1 h	11 W
		Fluorescente combinado 2 tubos lineales*		
1	618 34	400	1 h	2 x 8 W

Cotas

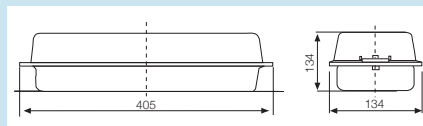
Emergencias serie B 44 y serie B 65

Saliente



Emergencias serie NT 65

Saliente



serie NFL 65

luminaria autónoma estanca

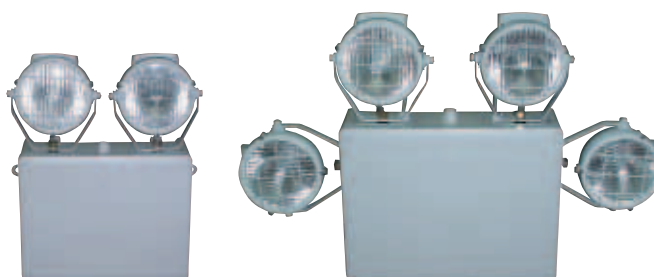


618 47

Emb.	Ref.	Serie NFL 65 IP 65 - Clase I						
1	618 47	Pantalla estanca serie NFL Fabricada según normas de obligado cumplimiento: UNE - EN 60 598.2.22: 99 y UNE 20 392 - 93 Luminaria no permanente Alimentación: 230 V~ ±10%, - 50/60 Hz Tiempo de carga: 24 horas IK 07 clase I ▽ apta para ser montada sobre superficies inflamables Utilizar telemando para puesta en reposo y reencendido con protección ante eventual conexión a red Led indicador de: • acumuladores en carga • presencia de tensión de red Acumuladores Ni-Cd alta temperatura Material de la envolvente autoextinguible 2 entradas para Ø 20 mm (una en cada lateral) Suministrada con dos conos						
		Fluorescente tubo lineal						
		<table> <tr> <th>Lúmenes</th><th>Autonomía</th><th>Lámpara de emergencia</th></tr> <tr> <td>800</td><td>1 h</td><td>13 W</td></tr> </table>	Lúmenes	Autonomía	Lámpara de emergencia	800	1 h	13 W
Lúmenes	Autonomía	Lámpara de emergencia						
800	1 h	13 W						

proyectores autónomos

de alumbrado de emergencia



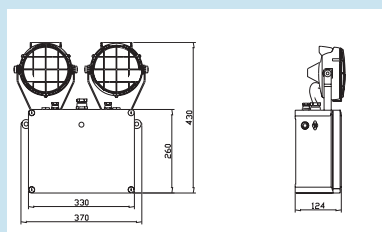
6608 41

6608 44

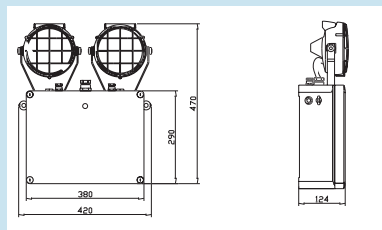
Emb.	Ref.	Proyectores autónomos de alumbrado de emergencia IK 07			
		Fabricados según la norma UNE EN 60 598.2.22 Alimentación: 230 V +6% -10%, 50/60 Hz Tiempo de carga: 24 horas Material de la envolvente policarbonato Color gris T 029 Autonomía: 1 hora Modelos de 2 y 4 focos 2 tamaños de envolvente Lámparas halógenas bi-pin Baterías de Níquel-Cadmio de alta temperatura Control por telemando Pulsador de test integrado en el producto 3 posibilidades de fijación: • Con tornillos desde la caja a la pared • Mediante soporte ref. 358 02 • Colgado de los cáncamos laterales			
		Lúmenes	Autonomía	Lámparas	IP
		2 focos			
1	6608 41	365	1	2 x 20 W	55
1	6608 42	900	1	2 x 25 W	55
1	6608 43	1500	1	2 x 65 W	45
		4 focos			
1	6608 44	600	1	4 X 20 W	55
1	6608 45	1100	1	4 X 25 W	45

Cotas

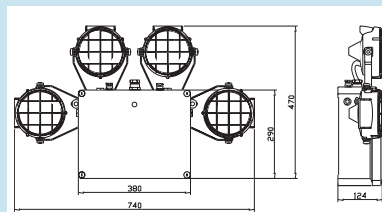
2 focos ref. 6608 41/42



2 focos ref. 6608 43

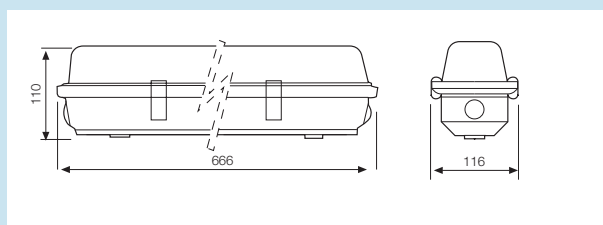


4 focos ref. 6608 44/45



Emergencias serie NFL 65

Saliente



accesorios para iluminación autónomas

Emb.	Ref.	Etiquetas de señalización
		Autoadhesivas Flechas orientables en 4 direcciones
		De evacuación
5	609 70	215 x 76 mm
5	609 71	215 x 107 mm
5	609 72	215 x 76 mm
5	609 73	215 x 76 mm
5	609 78	215 x 76 mm
5	609 99	215 x 107 mm
5	609 79	215 x 107 mm
5	609 95	322 x 107 mm
5	609 97	215 x 107 mm
5	609 98	215 x 107 mm
		De medios de extinción
5	609 84	215 x 107 mm
5	609 85	215 x 107 mm

Etiquetas de señalización serie G5

Dim: 310 x 112

5	6608 65	
5	6608 66	
5	6608 67	
5	6608 68	
5	6608 69	
5	6608 70	
5	6608 71	
5	6608 72	
5	6608 73	
5	6608 74	
5	6608 75	
5	6608 76	

506

repuestos para aparatos autónomos

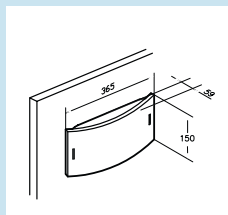
Emb.	Ref.	Acumuladores Ni-Cd estancos
		Suministrados para recibir un faston 2,8 mm
1	617 93	6 V - 7 Ah
1	617 94	6 V - 14 Ah
1	617 95	6 V - 1,6 Ah
1	617 96	7,2 V - 1,6 Ah
1	617 97	2,4 V - 1,2 Ah
10	617 99	8,4 V - 1,6 Ah
1	618 82	3,6 V - 1,2 Ah
1	618 92	2,4 V - 1,6 Ah
1	618 83	3,6 V - 1,6 Ah
1	618 84	4,8 V - 1,6 Ah
1	618 85	6,0 V - 1,6 Ah
1	618 86	7,2 V - 1,6 Ah
1	614 93	3,6 V - 1,7 Ah
1	618 87	2,4 V - 4,0 Ah
1	618 88	3,6 V - 4,0 Ah
1	618 89	4,8 V - 4,0 Ah
1	618 80	1,2 V - 7,0 Ah
1	6608 38	10 VTD - 12V- 4 Ah
1	6608 39	10 VTD - 60V- 4 Ah

Emb.	Ref.	Fusibles de alimentación
10	102 02	Rápido (5 x 20) 0,20 A - 250 V~
10	102 03	Rápido (5 x 20) 0,16 A - 250 V~

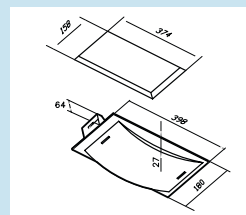
Emb.	Ref.	Lámparas de repuesto
20	747 27	Lámpara Bi-pin 2,5 V - 0,3 A. Para pilotos de balizado
20	618 59	Lámpara 2,4 V - 1,25 A (linterna 618 60)

Cotas G5

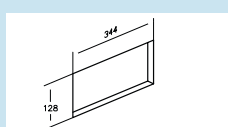
Instalación en superficie



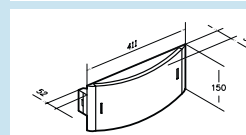
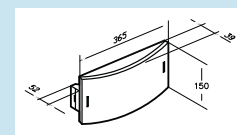
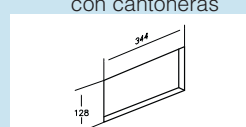
Instalación empotrada



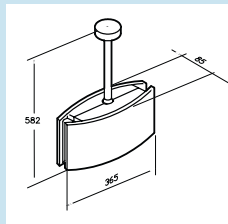
Instalación semiempotrada



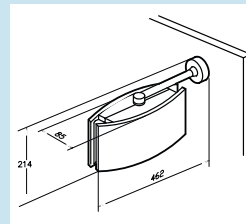
Instalación semiempotrada con cantoneras



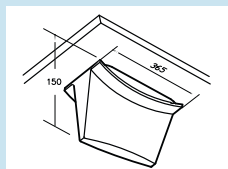
Instalación en suspensión



Instalación en banderola



Instalación prismático



cuadro selección : repuestos para aparatos autónomos

Referencia Luminaria	Referencia Acumuladores Ni-Cd	Referencia Luminaria	Referencia Acumuladores Ni-Cd	Referencia Luminaria Ni-Cd	Referencia Acumuladores Serie NFL 65	Referencia Luminaria Ni-Cd	Referencia Acumuladores Serie NFL 65
Serie URA 21		Serie D4		NFL 65		Serie G5 Visión	
617 00	618 83	614 62	618 92	618 47	2 x 618 87	617 60	618 84
617 01	618 92	614 63	618 88			617 61	617 99
617 02	618 92	614 64	618 84	Proyectores		617 62	618 86
617 03	618 85	614 67	618 85			617 63	617 99
617 05	618 83	614 68	618 89			617 64	618 84
617 06	618 84			6608 41	6608 38	617 65	617 99
617 07	618 85	Serie B44 - IP44		6608 42	6608 39	617 66	618 86
617 08	618 92			6608 43	6608 39	617 74	618 84
617 09	618 83	615 40	618 92	6608 44	6608 39	617 75	617 99
617 10	617 97	615 41	618 83	6608 45	6608 39	617 76	618 86
		615 44	617 95				
Serie C3		615 45	617 96	Linternas		B 44 Visión	
		615 46	618 83				
615 08	618 92	Serie B65 - IP65		618 60	2 x 618 80	615 52	618 83
615 10	618 92			618 64	618 80	615 53	617 96
615 12	618 83			618 68	618 80	B 65 Visión	
615 13	618 88	615 61	618 92	kits de conversión			
615 14	618 84	615 62	618 83			615 67	618 83
615 15	618 85	615 63	617 95			615 69	617 96
615 16	618 88	615 64	617 96	618 40	*	NT 65 Visión	
615 17	618 89	615 66	618 83	618 42	*	618 35	618 89
615 18	618 86	Serie NT 65		618 46	*	NFL Visión	
615 20	618 83			618 48	*		
		618 30	618 92	Serie G5		618 49	2 x 618 87
		618 31	618 84				
		618 32	618 86	617 30	618 92		
		618 33	618 89	617 31	618 84		
		618 34	618 86	617 32	617 99		
				617 33	617 86		
				617 34	617 99		
				617 36	618 84		
				617 37	617 99		
				617 38	618 86		
				617 46	618 84		
				617 47	617 99		

Emergencias: Mantenimiento

Las emergencias, como cualquier otro aparato, necesitan de un mantenimiento para su correcto funcionamiento a lo largo de su vida útil. Hay que revisar el funcionamiento de las lámparas y el correcto estado de las baterías.

Mantenimiento de las lámparas emergencias N.P. y combinadas

Una lámpara tiene una vida media estimada en horas que indica el fabricante de la misma y que depende también de sus condiciones de uso y temperatura. En el caso de los tubos fluorescentes que están encendidos de forma permanente (emergencias combinadas), éstas deben cambiarse, aproximadamente, cada 6 meses. El mantenimiento puede hacerse trimestralmente junto con el chequeo del estado de las baterías.

Mantenimiento de las baterías

Las baterías que montan las luminarias de emergencia Legrand, tienen una vida estimada de 4 años, con un funcionamiento normal, u 800 ciclos de carga y descarga (Norma Europea UNE EN 60 598.2.22).

En emergencias que no incorporan autotest (visión) se recomienda realizar test trimestrales para verificar el estado de las baterías. Con este test, las baterías quedarán descargadas, y no estarán operativas en caso de emergencia. Por tanto, el test se ha de realizar :

- en períodos de cierre del establecimiento
- en el caso de locales sin período de cierre, se debe garantizar que 2 luminarias vecinas no pueden estar fuera de servicio simultáneamente.

Hay que tener en cuenta que la batería necesita 24 horas para completar su carga

Advertencia : Para garantizar la vida útil de las baterías es recomendable una descarga cada 3 meses mediante telemando (verificación de la autonomía de la luminaria) y es contraproducente cargarla y descargarla a diario.

Instalación

Siempre se debe consultar la noticia técnica que se adjunta con las luminarias de emergencia para no tener dudas sobre su instalación.

Nunca emplear luminarias para otro fin distinto al que especifica el fabricante.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
ANEXOS**

3.-PLANOS

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
ANEXOS**

ÍNDICE DE PLÁNOS:

3.1.- Emplazamiento.....	511
3.2.- Situación.....	512
3.3.- Planta baja (Distribución mobiliario).....	513
3.4.- Planta primera (Distribución mobiliario).....	514
3.5.- Planta baja (Superficies y cotas).....	515
3.6.- Planta primera (Distribución y cotas).....	516
3.7.- Fachada lateral derecha.....	517
3.8.- Fachada lateral izquierda.....	518
3.9.- Fachada frontal.....	519
3.10.- Fachada posterior.....	520
3.11.- Sección A-B.....	521
3.12.- Planta baja (Climatización).....	522
3.13.- Planta primera (Climatización).....	523
3.14.- Situación de las máquinas de aire en azotea.....	524
3.15.- Planta baja (Retorno).....	525
3.16.- Planta primera (retorno).....	526
3.17.- Planta baja (Instalación eléctrica).....	527
3.18.- Planta primera (Instalación eléctrica).....	528
3.19.- Planta baja (Trazado instalación eléctrica).....	529
3.20.- Planta primera (Trazado instalación eléctrica).....	530
3.21.- Planta baja (Trazado instalación enchufes).....	531
3.22.- Planta primera (Trazado instalación eléctrica).....	532
3.23.- Unifilar conjunto.....	533
3.24.- Planta baja. Esquema unifilar.....	534
3.25.- Planta primera. Esquema unifilar.....	535

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

4- PLIEGO DE CONDICIONES

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES:

1.- CONDICIONES FACULTATIVAS:	539
1.1. TECNICO DIRECTOR DE OBRA.	539
1.2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.	540
1.3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	541
1.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	541
1.5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.	541
1.6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.	541
1.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	542
1.8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.	542
1.9. FALTAS DE PERSONAL.	543
1.10. CAMINOS Y ACCESOS.	543
1.11. REPLANTEO.	543
1.12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	544
1.13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.	544
1.14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.	544
1.15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.	544
1.16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.	544
1.17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.	545
1.18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	545
1.19. OBRAS OCULTAS.	545
1.20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.	545
1.21. VICIOS OCULTOS.	546
1.22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.	546
1.23. MATERIALES NO UTILIZABLES.	546
1.24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.	547
1.25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.	547
1.26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.	547
1.27. PLAZO DE GARANTÍA.	547
28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.	547
1.29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.	548
1.30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.	548
2.- CONDICIONES ECONÓMICAS:	549
2.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.	549
2.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.	550
2.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.	550

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

2.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.....	550
2.5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	551
2.6. ACOPIO DE MATERIALES.....	551
2.7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.	551
2.8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	552
2.9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	552
2.10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.	553
2.11. PAGOS.	553
2.12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.	554
2.13. DEMORA DE LOS PAGOS.....	554
2.14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.....	554
2.15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.	554
2.16. SEGURO DE LAS OBRAS.....	555
2.17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.	555
2.18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.	556
3. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.....	556
3.1.- Condiciones generales.....	556
3.2.- Condiciones que han de cumplir los materiales.....	557
3.3.- Ejecución de las obras.....	557
3.4.- Pruebas para la recepción de las obras.....	559
4.-CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN.....	560
4.1. CONDICIONES GENERALES.....	560
4.2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.....	560
4.3. CONDUCTORES.....	572
4.4. CAJAS DE EMPALME.....	574
4.5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.....	575
4.6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.....	575
4.7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	581
4.8. RECEPTORES A MOTOR.....	582
4.9. PUESTAS A TIERRA.....	586
4.10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.....	589
4.11. CONTROL.....	589
4.12. SEGURIDAD.....	590
4.13. LIMPIEZA.....	591
4.14. MANTENIMIENTO.....	591
4.15. CRITERIOS DE MEDICION.....	591

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

1.- CONDICIONES FACULTATIVAS:

1.1. TECNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

puntualmente al Constructor o Instalador, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

1.2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

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

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

1.5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

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

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

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

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

**1.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE
LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

**1.8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN
FACULTATIVA.**

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.9. FALTAS DE PERSONAL.

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

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.10. CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

1.11. REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

1.12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

1.16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

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

1.17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

1.19. OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

competite al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

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

1.21. VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

1.22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.23. MATERIALES NO UTILIZABLES.

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

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

1.24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

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

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

1.25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

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

1.26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

1.27. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

**28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS
PROVISIONALMENTE.**

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

1.29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

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

1.30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

2.- CONDICIONES ECONÓMICAS:

2.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

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

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pulses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

2.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

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

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

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

2.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

2.5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

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

2.6. ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

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

**2.7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL
BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.**

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

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

2.8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

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

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

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

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

2.9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

2.11. PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

**2.12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO
JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

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

2.13. DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

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

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

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

2.15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

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

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

2.16. SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

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

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

2.17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

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

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

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

2.18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

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

3. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

3.1.- Condiciones generales

1. CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y económicas que fijan y precisan las normas a seguir para la correcta ejecución y liquidación de la obra proyectada.

este documento afectará a todas las obras que comprende el presente Proyecto, señalándose en él los criterios generales que serán de aplicación, condiciones de los materiales, pruebas a realizar, etc.

2. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

La interpretación del proyecto, en su más amplio sentido, corresponde al autor del mismo y subsidiariamente al Técnico Director de las obras.

El autor facilitará cuantas aclaraciones resultaran precisas para la buena marcha de las obras.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

3.2.- Condiciones que han de cumplir los materiales

1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales empleados en esta obra serán de la mejor calidad, con la marca, tipo, condiciones y características fijadas en este proyecto. Las no fijadas las determinará el Técnico Director en el transcurso de las obras.

2. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

De todos los materiales y partes de la obra se realizarán cuantos ensayos, verificaciones, análisis, etc considere necesarios el Técnico Director de la misma, siendo os gastos que se originen por cuenta de la contrata.

Antes de su empleo, los materiales serán examinados por el Técnico Director o persona en quién éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su utilización. Los materiales que resultaran inadmisibles por mala calidad, falta de dimensiones, etc., serán retirados inmediatamente.

En el transcurso de la obra y mientras no sea recibida definitivamente, el Director de la misma podrá retirar el material defectuoso no detectado en el reconocimiento inicial, deshaciendo, incluso, la parte de obra con él realizada.

3.3.- Ejecución de las obras.

1. GENERALIDADES

Le ejecución de esta obra se ajustará a la documentación integrante del presente proyecto y a las ordenes verbales facilitadas por el Técnico Director, referentes a la interpretación y modificación de dicho proyecto.

2. INICIO DE LAS OBRAS

El contratista dará principio a las obras tan pronto como reciba, para ello, la oportuna orden del Técnico Director o la Propiedad, y seguirá el ritmo que determinen esas partes.

3. EJECUCIÓN

El contratista tendrá al frente de los trabajos personal idóneo, el cual deberá atender cuantas ordenes procedan del Técnico Director, estando siempre a la mira de que las obras se ejecuten correctamente.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

El contratista tiene la obligación de volver a ejecutar aquellas partes de la obra que a juicio del Técnico Director estén mal realizadas, no pudiendo exigir indemnización alguna por estos trabajos adicionales.

4. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad, tanto en el acopio de materiales como en la ejecución y mantenimiento de las obras, con el fin de proteger a las personas, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo éste con la responsabilidad que se derive de los mismos.

Estará obligado al cumplimiento de cuanto la Dirección de la obra le dicte, para garantizar la seguridad, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al mismo de responsabilidades.

5. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El contratista cuidará de la perfecta conservación de las obras, subsanando cuantos menoscabos aparezcan en las mismas, ya sean éstos accidentales, intencionados o producidos por el uso natural; de forma que al hacer su recepción definitiva, se encuentren en estado de conservación y funcionamiento completamente aceptables a juicio de la Dirección de la obra, sin que pueda alegar que las instalaciones hayan estado o no en servicio.

6. OMISIONES Y CONTRADICCIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Lo mencionado en este Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado si estuviera de acuerdo con lo expuesto en ambos documentos.

En caso de contradicción entre ellos, prevalecerá lo expuesto en el Pliego de Condiciones.

Los detalles imprevistos de las obras, que por su minuciosidad en Planos y Pliego de Condiciones y que, a juicio exclusivo de la Dirección de la obra, sin separarse del espíritu y recta intención de aquellos documentos sean necesarios para la buena construcción y remata de las obras, será de obligada ejecución para el Contratista.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

7. RESPONSABILIDADES

El contratista es el único responsable de la ejecución de la obra que haya contratado, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que hubiere lugar por el incumplimiento o defectuoso cumplimiento de sus obligaciones.

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

3.4.- Pruebas para la recepción de las obras.

1. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Para la recepción provisional de las obras, una vez terminadas, el Director de las mismas y el propietario de la instalación procederán, en presencia del contratista o su representante, a efectuar los ensayos y reconocimientos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con arreglo al presente Proyecto, a las modificaciones autorizadas y a las ordenes del Técnico Director

Los defectos que se encontraran, deberán ser subsanados por el contratista en el plazo de tiempo más breve posible, a su sola cuenta y riesgo.

2. GARANTÍAS

Transcurrido el plazo de garantía, se realizará un reconocimiento visual de las obras, con objeto de comprobar su estado de conservación.

Si existiese duda racional a juicio del Técnico Director, se procederá a realizar las mismas pruebas que para la recepción provisional.

A partir de la recepción definitiva, cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos defectos inherentes a la normal conservación de la obra, subsistiendo las responsabilidades que pudieran alcanzarle por defecto oculto o deficiencia de causa dolosa.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

**4.-CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE
INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN.**

4.1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

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

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES

4.2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	1-2	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos mm	4	Contra objetos $D \geq 1$
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos mm	4	Contra objetos $D \geq 1$
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES

- Resistencia a la compresión	3	Media	
- Resistencia al impacto	3	Media	
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C	
- Temperatura máxima de instalación y servicio precabl. ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal.	
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las	
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas	
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos polvo	5	Protegido contra el	
- Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el	
agua en forma de lluvia	- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección
y compuestos			
- Resistencia a la tracción	0	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador	
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada	

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos mm	4	Contra objetos D ≥ 1
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua
cuando el sistema de tubos está inclinado 15°		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos mediana y exterior elevada	2	Protección interior
y compuestos		
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES

- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal /
Normal		
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las
especificadas		
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$
mm		
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en
forma de lluvia		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y
exterior media		
y compuestos		
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

4.2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

4.2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

4.2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

4.2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

4.2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

**Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>	<u>≤ 16 mm</u>	<u>> 16 mm</u>
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración inferior a 2 de objetos sólidos	4	No
- Resistencia a la penetración de agua		No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

4.2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

4.2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

**4.2.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS
CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.**

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

4.2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

4.3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

4.3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrocloreídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

4.3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

4.3.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

4.3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

4.4. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

4.5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

4.6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

4.6.1. CUADROS ELECTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de Bornes situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

4.6.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

4.6.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

4.6.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

4.6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

4.6.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

4.6.7. EMBARRADOS.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

4.6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

4.7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquellos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

4.8. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia dle motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

4.9. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

4.9.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido</u>
<u>mecánicamente</u>		
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f > 16$	S_f
$16 < S_f < 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o

Proyecto de diseño de las instalaciones de climatización y eléctrica para un local destinado a laboratorio y oficinas para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES

- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

4.10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

4.11. CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

4.12. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

4.13. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

4.14. MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

4.15. CRITERIOS DE MEDICION.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapasp, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
PLIEGO DE CONDICIONES**

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

LLEIDA, JUNIO DE 2007

El Ingeniero Técnico Industrial

Vicent Caballer Fossas

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MRDICIÓN Y PRESUPUESTO**

5- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

**Proyecto de diseño de las instalaciones de
climatización y eléctrica para un local
destinado a laboratorio y oficinas
para una industria cerámica
MRDICIÓN Y PRESUPUESTO**

ÍNDICE

5.1.- MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	595
5.1.1.- CLIMATIZACIÓN	595
5.1.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	598
5.2.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO	602
5.3.- PRECIOS UNITARIOS	603
5.4.- PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	604

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO C01 CLIMATIZACIÓN

D31KC525 Ud CLIMAT. FRÍO/CAL. DE 19,5/23,1 kW

1.001 Kit de climatización PANASONIC, KIT-200E1HPP, formado por unidad partida con capacidad frigorífica de 20 KW i de 23, 1 KW de capacidad calorífica, siendo la interior el modelo CS-200E1HPP, mientras que el exterior es CU--200H1SPP, con un caudal de 4140 m3/h, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.

1,00 6.934,95 6.934,95

D31KC505 Ud CLIMAT. FRÍO/CAL. DE 25/27 KW

1.002 Unidad planta refrigeeradora PANASONIC de 25 KW de capacidad frigorífica y de 27 Kw de capacidad calorífica, formado por una unidad exterior modelo CU-250H1SPP, conectada a tres unidades interiores fan coil tipo split (Unidades finales no incluidas), con consumo eléctrico máximo de 10, 74 KW , elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i /apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.

1,00 7.160,39 7.160,39

D31SM104 Ud CLIM.TECHO 4 VIAS PANASONIC

1.003 Ud. Unidad interior climatizadora, en instalación centralizada, conectada a la red de tuberías de la instalación (sin incluir dicha red), de techo 4 vias marca Panasonic, modelo S-125M1DPS, totalmente montada, conexionada y probada.

2,00 860,81 1.721,62

D31SM106 Ud CLIM.TECHO 4 VIAS PANASONIC

1.004 Ud. Unidad interior climatizadora, en instalación centralizada, conectada a la red de tuberías de la instalación (sin incluir dicha red), de techo 4 vias modelo S-71M1DPS, con caudal de 1140 m3/h y capacidad frigorífica/calorífica de 7,1 KW/ 8,00 KW totalmente montada, conexionada y probada.

1,00 860,81 860,81

D31AH005 MI TUBO HELICOIDAL D=508 mm.

1.005 Ml. Tubería helicoidal de D=508 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.

2 1,50 31,27 46,91

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D31AH008 1.006	MI TUBO HELICOIDAL D=457 mm. Ml. Tubería helicoidal de D=457 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.						5,90	29,49	173,99
D31AH010 1.007	MI TUBO HELICOIDAL D=406mm. Ml. Tubería helicoidal de D=406 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.						3,25	22,22	72,22
D31AH025 1.008	MI TUBO HELICOIDAL D=315 mm. Ml. Tubería helicoidal de D=315 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.						12,30	21,16	260,27
D31AH022 1.009	MI TUBO HELICOIDAL D=254mm. Ml. Tubería helicoidal de D=254 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.						5,40	18,51	99,95
D31AH013 1.010	MI TUBO HELICOIDAL D=160 mm. Ml. Tubería helicoidal de D=160 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.						7,40	17,32	128,17
D31CC005 1.011	Ud DIFUSOR CUADRADO 800x75 mm/REG. Ud. Difusor cuadrado de techo, marca Madel, modelo BMC-E, construido en perfil de aluminio extruido de 800x75 mm. acoplado a conducto de 160 mm de diámetro con dispositivo de regulación para techo, con puente de montaje, instalado, s/NTE-ICI-25.						4,00	66,15	264,60
D31CA008 1.012	Ud DIFUSOR CIRC.D=315 mm.s/REGUL Ud. Difusor circular de aire marca Madel, modelo DCN-315, en chapa de aluminio extrusionado de 315 mm. de diámetro con dispositivo de regulación de caudal con puente de montaje para techo, instalado, s/NTE-ICI-25.						6,00	52,95	317,70
D31FA110 1.013	Ud REJIL.RETOR.V.400x200mm/CERCO Ud. Rejilla retorno, marca Madel, modelo DMT-X, con láminas horizontales en forma de V de 400x200 mm. en aluminio anodizado en color natural y marco de montaje, instalada, s/NTE-ICI-26.								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							10,00	23,77	237,70
D31YD005	Ud EXTRACTOR ASEO CUADRADO C/T								
1.014	Ud. Extractor para aseos, modelo EDM-80T cuadrado de S&P, con temporizador electrónico, para un caudal de 80 m3/h, totalmente colocado i/p.p de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujección, medios y material de montaje.						4,00	50,14	200,56

TOTAL CAPÍTULO C01 CLIMATIZACIÓN.....18.479,84
=====

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO C02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

D27FG006 Ud MODULO UN CONTADOR TRIFASICO

2.001 Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar).

1,00 341,62 341,62

D27CI001 Ud CAJA GRAL.PROTECC.160A(TRIF.)

2.002 Ud. Caja general de protección de 160A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea repartidora situada en fachada o nicho mural.

1,00 220,75 220,75

D27FJ401 Ud MODULO INTERRUPTOR 160A

2.003 Ud. Módulo interruptor de 160 A (III+N) homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y accesorios para formar parte de centralización de contadores concentrados.

1,00 172,73 172,73

D27GA001 Ud TOMA TIERRA (PICA)

2.004 Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm². conexión mediante soldadura aluminotérmica.

4,00 43,95 175,80

D27IE042 Ud CUADRO LOCAL DE 150 A 300 M2

2.005 Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial o privada de 150 a 300 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/-4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 12 PIAS de 10A (I+N); 10 PIAS de 15A (I+N), 6 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj -horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

1,00 3.007,17 3.007,17

D27IE043 Ud SUBCUADRO LOCAL DE 150 A 300 M2

2.006 Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial o privada de 150 a 300 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/-4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 12 PIAS de 10A (I+N); 10 PIAS de 15A (I+N), 6 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj -horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

1,00 2.012,24 2.012,24

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D27JL005 2.007	MI CIRCUITO ELEC. 2X1,5 MM2 (740v) Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						760,00	4,64	3.526,40
D27JL010 2.008	MI CIRCUITO ELEC. 2X2,5 MM2 (740v) Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						820,00	4,70	3.854,00
D27JL015 2.009	MI CIRCUITO ELEC. 2X4 MM2 (740v) Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						268,00	4,96	1.329,28
D27JL020 2.010	MI CIRCUITO ELEC. 2X6 MM2 (740v) Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						144,00	5,27	758,88
D27JL130 2.011	MI CIRCUITO ELEC. 3X16 MM2 (0,6/1Kv) Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x16 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						55,00	10,82	595,10
D27JL135 2.012	MI CIRCUITO ELEC. 3X35 MM2 (0,6/1Kv) Ml. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x35 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						220,00	12,45	2.739,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D27KA246 2.013	Ud PUNTO LUZ SENCILLO SIMON-31 Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² ., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-31 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						12,00	20,31	243,72
D27KD246 2.014	Ud PUNTO DOBLE INTERRUPTOR.SIMON-31 Ud. Punto doble interruptor realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² ., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, doble interruptor SIMON-31 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						8,00	34,61	276,88
D27KH246 2.015	Ud PUNTO LUZ ESCALERA SIMON-31 Ud. Punto de luz escalera accionado manual y automático desde el minuterio escalera, situado en el cuadro distribución servicios comunes, realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislado, para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² ., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, pulsador escalera SIMON-31 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						1,00	19,98	19,98
D27OC246 2.016	Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" SIMON-31 Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² ., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-31, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.						46,00	19,30	887,80
D27OD160 2.017	Ud BASE ENCHUFE 10/16A EXT.LEGRAND Ud. Base enchufe pared estanco ó de exterior, con toma de tierra lateral realizada en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² ., (activo, neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe de 10/16A (II+T.T.) estanca Legrand, totalmente montado e instalado.						2,00	18,95	37,90
D27QA008 2.018	Ud EMERGENCIA LEGRAND D4 120 LUM. Ud. Punto de luz de emergencia realizado en canalización PVC corrugado D=13/gp5 y conductores rígidos de cobre aislados para una tensión nominal de 750V. de 1'5mm ² . incluido aparato de emergencia fluorescente de superficie de 120 lm. modelo LEGRAND D4, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v., y lámpara fluorescente FL.8W, base de enchufe, etiqueta de señaliza-								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	ción replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.						23,00	122,68	2.821,64
D28AA420 2.019	Ud LUMINARIA ESTANCA 1x58W Ud. Luminaria plástica estanca de 1x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.						18,00	43,51	783,18
D28AA510 2.020	Ud LUM.ESPACIAL D=50 1x36 W Ud. Luminaria espacial de 1x36 W de tubo con diametro 50 mm. de aluminio extrusionado de longitud 1,73 m., i/ piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión ...etc, para realizar mallas espaciales s/ diseño, electrificación con: reactancia, cebador, regleta de conexión...etc, i/ lámpara fluorescente trifósforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.						85,00	71,24	6.055,40
D28AG925 2.021	Ud FOCO EMP.FLUORESC. 2x26W FIJO Ud. Foco empotrable fluorescente (Downlight) 2x26 W. fijo INSAVER 225 de LUMIANCE ó similar, con protección IP 44 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara fluorescente 2x26 w/220v fijo, i/reactancia, replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.						32,00	81,51	2.608,32

TOTAL CAPÍTULO C02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... 32.467,79

=====

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €
C01	CLIMATIZACIÓN.....	18.479,84
C02	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	32.467,79
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL..		50.947,63
	5% Gastos Generales.....	2.547,38
	10% Beneficio Industrial.....	5.094,76
Suma		58.589,77
	7% I.V.A. de Contrata.....	4.101,28
PRESUPUESTO DE CONTRATA.....		62.691,06
=====		=====

20-06-07

Código	Ud.	Descripción	Precio	Código	Ud.	Descripción	Precio

PRECIOS UNITARIOS

U01 MANO DE OBRA

U01AA007	Hr	Oficial primera	13,35
U01AA009	Hr	Ayudante	12,25
U01FY310	Hr	Oficial primera	12,92
U01FY313	Hr	Ayudante	11,63
U01FY318	Hr	Cuadrilla A climatización	25,24
U01FY630	Hr	Oficial primera electricista	15,03
U01FY635	Hr	Ayudante electricista	12,02

U28 CALEFACCIÓN I : TUB., ACCES.Y VÁLV.

U28OJ005	MI	Tubo FLEXIVER D=508 mm	4,01
U28OJ008	MI	Tubo FLEXIVER D=457 mm	3,72
U28OJ010	MI	Tubo FLEXIVER D=406 mm	3,60
U28OJ012	MI	Tubo FLEXIVER D=160 mm	1,40
U28OJ023	MI	Tubo FLEXIVER D=254 mm	2,20
U28OJ025	MI	Tubo FLEXIVER D=315 mm	2,88

U30 ELECTRICIDAD

U30CI001	Ud	Caja protecci.160A(III+N)+F	179,15
U30FG006	Ud	Módul.conta.trifás. unifamiliar	323,55
U30FJ401	Ud	Módulo interruptor 160A(III+N)	155,53
U30GA001	MI	Conductor cobre desnudo 35mm2	1,43
U30GA010	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	7,69
U30IA010	Ud	Diferencial 63A/4p/30mA	37,68
U30IA011	Ud	Diferencial 25A/2p/30mA	152,50
U30IA012	Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	157,26
U30IA015	Ud	Diferencial 40A/4p/300mA	288,43
U30IA016	Ud	Magnetotermico Legrand de 10 A 2p	15,37
U30IA017	Ud	Magnetotermico Legrand de 25 A 2p	16,36
U30IA018	Ud	Magnetotermico Legrand de 16 A 2p	15,65
U30IA019	Ud	Magnetotermico de 16 A 4p	77,78
U30IA021	Ud	Magnetotermico Legrand de 20 A 4p	33,81
U30IA022	Ud	Magnetotermico de 25 A 4p	81,09
U30IA035	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	11,70
U30IA040	Ud	PIA 25-32 A (III+N)	81,23
U30IA047	Ud	PIA III+N 40A,S253NC40 ABB	96,21
U30IG501	Ud	Reloj-hor.15A/220V reser.cuerd.	57,14
U30IM001	Ud	Cuadro metal.ó dobl.aisl.estan.	116,04
U30IM101	Ud	Contacto 40A/2 polos/220V	49,40
U30JA023	MI	Conductor 0,6/1Kv 2x35 (Cu)	3,80
U30JA025	MI	Conductor 0,6/1Kv 2x16 (Cu)	2,74
U30JW001	MI	Conductor rígido 740V;1,5(Cu)	0,13
U30JW002	MI	Conductor rígido 740V;2,5(Cu)	0,16
U30JW003	MI	Conductor rígido 740V; 4 (Cu)	0,29
U30JW004	MI	Conductor rígido 740V; 6 (Cu)	0,44
U30JW120	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51
U30JW121	MI	Tubo PVC corrug. D=16/25 ext.	0,73
U30JW905	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0,31
U30KA540	Ud	Interruptor SIMON 31	7,29
U30KB281	Ud	Conmutador SIMON 31	7,86
U30KD281	Ud	Doble interruptor SIMON 31	11,50
U30KH281	Ud	Pulsador escalera SIMON 31	7,56
U30OC540	Ud	B.ench."Schuko" SIMON 31	6,58
U30OE020	Ud	B.enchu.10/16A Legrand(estanco)	6,24
U30QA108	Ud	Bloque emerg.s/120 LEGRAND-D4	108,18

U31 ILUMINACIÓN

U31AA425	Ud	Conj.lum.estanca 1x58W SYLVAN.	30,17
U31AA510	Ud	Conj.lum.espacial 1x36 D=50	54,90
U31AA900	Ud	Difusor lamas para espacial	6,01
U31AG850	Ud	Foco E.i/Fluoresc. 2x26 w F.	75,13
U31XG405	Ud	Lampara fluorescente TRIF.36W	3,13
U31XG505	Ud	Lampara fluorescente TRIF.58W	4,38

U32 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

U32AA110	M2	Manta fibra de vidrio Isoair	4,48
U32CA008	Ud	Difusor circ.D=315 mm.s/regul	44,95
U32CC005	Ud	Difusor 800x75 mm	57,76
U32FA110	Ud	Rej.retorno V 400x200	16,62
U32GD005	Ud	Extractor baño EDM-80 T	31,25

U32GD050	MI	Tubo flexible de alumin D=100mm	2,97
U32KC505	Ud	Panasonic Modelo CU-250H1SPP	6.850,88
U32KC525	Ud	PANASONIC KIT 200E1HPP	6.632,00
U32NH103	Ud	Techo 4 vias Panasonic modelo S-71M810,50	
U32NH104	Ud	Clim.techo MMC-080 (6880)	1.064,27
U32NH185	Ud	Clim. Pared MMK042(3100)	652,21
U32NH190	Ud	Clim. Pared MMK056(4800)	665,86

Orden	Cantidad Ud.	Descripción	Precio	Importe	Orden	Cantidad Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

C01 CLIMATIZACIÓN

1.001 D31KC525 Ud CLIMAT. FRÍO/CAL. DE 19,5/23,1 kW
Kit de climatización PANASONIC, KIT-200E1HPP, formado por unidad partida con capacidad frigorífica de 20 KW i de 23, 1 KW de capacidad calorífica, siendo la interior el modelo CS-200E1HPP, mientras que el exterior es CU-200H1SPP, con un caudal de 4140 m3/h, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.

U01FY318	4,00	Hr	Cuadrilla A climatización	25,24	100,96
U32KC525	1,00	Ud	PANASONIC KIT 200E1HPP	6.632,00	6.632,00
%1000006	67,33	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	201,99
TOTAL PARTIDA.....				6.934,95	

1.002 D31KC505 Ud CLIMAT. FRÍO/CAL. DE 25/27 KW
Unidad planta refrigeradora PANASONIC de 25 KW de capacidad frigorífica y de 27 Kw de capacidad calorífica, formado por una unidad exterior modelo CU-250H1SPP, conectada a tres unidades interiores fan coil tipo split (Unidades finales no incluidas), con consumo eléctrico máximo de 10, 74 KW , elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.

U01FY318	4,00	Hr	Cuadrilla A climatización	25,24	100,96
U32KC505	1,00	Ud	Panasonic Modelo CU-250H1S	6.850,88	6.850,88
%1500000	69,52	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	208,55
TOTAL PARTIDA.....				7.160,39	

1.003 D31SM104 Ud CLIM.TECHO 4 VIAS PANASONIC
Ud. Unidad interior climatizadora, en instalación centralizada, conectada a la red de tuberías de la instalación (sin incluir dicha red), de techo 4 vías marca Panasonic, modelo S-125M1DPS, totalmente montada, conexionada y probada.

U01FY318	1,00	Hr	Cuadrilla A climatización	25,24	25,24
U32NH103	1,00	Ud	Techo 4 vías Panasonic modelo	810,50	810,50
%0100000	8,36	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	25,07
TOTAL PARTIDA.....				860,81	

1.004 D31SM106 Ud CLIM.TECHO 4 VIAS PANASONIC
Ud. Unidad interior climatizadora, en instalación centralizada, conectada a la red de tuberías de la instalación (sin incluir dicha red), de techo 4 vías modelo S-71M1DPS, con caudal de 1140 m3/h y capacidad frigorífica/calorífica de 7,1 KW/ 8,00 KW totalmente montada, conexionada y probada.

U01FY318	1,00	Hr	Cuadrilla A climatización	25,24	25,24
U32NH103	1,00	Ud	Techo 4 vías Panasonic modelo	810,50	810,50
%0100000	8,36	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	25,07
TOTAL PARTIDA.....				860,81	

1.005 D31AH005 MI TUBO HELICOIDAL D=508 mm.
Ml. Tubería helicoidal de D=508 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.

U01FY310	0,50	Hr	Oficial primera	12,92	6,46
U01FY313	0,50	Hr	Ayudante	11,63	5,82
U28OJ005	1,00	MI	Tubo FLEXIVER D=508 mm	4,01	4,01
U32AA110	3,14	M2	Manta fibra de vidrio Isoair	4,48	14,07
%0200001	0,30	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,91
TOTAL PARTIDA.....				31,27	

1.006 D31AH008 MI TUBO HELICOIDAL D=457 mm.
Ml. Tubería helicoidal de D=457 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.

U01FY310	0,50	Hr	Oficial primera	12,92	6,46
U01FY313	0,50	Hr	Ayudante	11,63	5,82
U28OJ008	1,00	MI	Tubo FLEXIVER D=457 mm	3,72	3,72
U32AA110	2,82	M2	Manta fibra de vidrio Isoair	4,48	12,63
%0200001	0,29	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,86

TOTAL PARTIDA..... 29,49

1.007 D31AH010 MI TUBO HELICOIDAL D=406mm.
Ml. Tubería helicoidal de D=406 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.

U01FY310	0,50	Hr	Oficial primera	12,92	6,46
U01FY313	0,50	Hr	Ayudante	11,63	5,82
U28OJ010	1,00	MI	Tubo FLEXIVER D=406 mm	3,60	3,60
U32AA110	1,27	M2	Manta fibra de vidrio Isoair	4,48	5,69
%0200001	0,22	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,65
TOTAL PARTIDA.....				22,22	

1.008 D31AH025 MI TUBO HELICOIDAL D=315 mm.
Ml. Tubería helicoidal de D=315 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.

U01FY310	0,50	Hr	Oficial primera	12,92	6,46
U01FY313	0,50	Hr	Ayudante	11,63	5,82
U28OJ025	1,00	MI	Tubo FLEXIVER D=315 mm	2,88	2,88
U32AA110	1,20	M2	Manta fibra de vidrio Isoair	4,48	5,38
%0200001	0,21	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,62
TOTAL PARTIDA.....				21,16	

1.009 D31AH022 MI TUBO HELICOIDAL D=254mm.
Ml. Tubería helicoidal de D=254 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.

U01FY310	0,50	Hr	Oficial primera	12,92	6,46
U01FY313	0,50	Hr	Ayudante	11,63	5,82
U28OJ023	1,00	MI	Tubo FLEXIVER D=254 mm	2,20	2,20
U32AA110	0,78	M2	Manta fibra de vidrio Isoair	4,48	3,49
%0200001	0,18	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,54
TOTAL PARTIDA.....				18,51	

1.010 D31AH013 MI TUBO HELICOIDAL D=160 mm.
Ml. Tubería helicoidal de D=160 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.

U01FY310	0,50	Hr	Oficial primera	12,92	6,46
U01FY313	0,50	Hr	Ayudante	11,63	5,82
U28OJ012	1,00	MI	Tubo FLEXIVER D=160 mm	1,40	1,40
U32AA110	0,70	M2	Manta fibra de vidrio Isoair	4,48	3,14
%0200001	0,17	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,50
TOTAL PARTIDA.....				17,32	

1.011 D31CC005 Ud DIFUSOR CUADRADO 800x75 mm/REG.
Ud. Difusor cuadrado de techo, marca Madel, modelo BMC-E, construido en perfil de aluminio extruido de 800x75 mm. acoplado a conducto de 160 mm de diámetro con dispositivo de regulación para techo, con puente de montaje, instalado, s/NTE-ICI-25.

U01FY310	0,50	Hr	Oficial primera	12,92	6,46
U32CC005	1,00	Ud	Difusor 800x75 mm	57,76	57,76
%0200001	0,64	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,93
TOTAL PARTIDA.....				66,15	

1.012 D31CA008 Ud DIFUSOR CIRC.D=315 mm.s/REGUL
Ud. Difusor circular de aire marca Madel, modelo DCN-315, en chapa de aluminio extrusionado de 315 mm. de diámetro con dispositivo de regulación de caudal con puente de montaje para techo, instalado, s/NTE-ICI-25.

U01FY310	0,50	Hr	Oficial primera	12,92	6,46
U32CA008	1,00	Ud	Difusor circ.D=315 mm.s/regul	44,95	44,95
%0200001	0,51	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,54
TOTAL PARTIDA.....				52,95	

1.013 D31FA110 Ud REJIL.RETOR.V.400x200mm/CERCO
Ud. Rejilla retorno, marca Madel, modelo DMT-X, con láminas horizontales en forma de V de 400x200 mm. en aluminio anodizado en color natural y marco de montaje, instalada, s/NTE-ICI-26.

U01FY310	0,50	Hr	Oficial primera	12,92	6,46
U32FA110	1,00	Ud	Rej.retorno V 400x200	16,62	16,62
%0200001	0,23	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,69
TOTAL PARTIDA.....				23,77	

1.014 D31YD005 Ud EXTRACTOR ASEO CUADRADO C/T
Ud. Extractor para aseos, modelo EDM-80T cuadrado de S&P, con tem-

Orden	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe	Orden	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

porizador electrónico, para un caudal de 80 m3/h, totalmente colocado i/p.p de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujeción, medios y material de montaje.

U01FY310	0,20	Hr	Oficial primera	12,92	2,58
U32GD005	1,00	Ud	Extractor baño EDM-80 T	31,25	31,25
U32GD050	5,00	MI	Tubo flexible de alumin D=100	2,97	14,85
%0200001	0,49	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,46
TOTAL PARTIDA.....				50,14	

C02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.001 D27FG006 Ud MODULO UN CONTADOR TRIFASICO

Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar).

U01FY630	0,30	Hr	Oficial primera electricista	15,03	4,51
U01FY635	0,30	Hr	Ayudante electricista	12,02	3,61
U30FG006	1,00	Ud	Módul.conta.trifás. unifamiliar	323,55	323,55
%0200001	3,32	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	9,95
TOTAL PARTIDA.....				341,62	

2.002 D27CI001 Ud CAJA GRAL.PROTECC.160A(TRIF.)

Ud. Caja general de protección de 160A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea repartidora situada en fachada o nicho mural.

U01FY630	1,30	Hr	Oficial primera electricista	15,03	19,54
U01FY635	1,30	Hr	Ayudante electricista	12,02	15,63
U30CI001	1,00	Ud	Caja protecci.160A(III+N)+F	179,15	179,15
%0200001	2,14	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	6,43
TOTAL PARTIDA.....				220,75	

2.003 D27FJ401 Ud MODULO INTERRUPTOR 160A

Ud. Módulo interruptor de 160 A (III+N) homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y accesorios para formar parte de centralización de contadores concentrados.

U01FY630	0,45	Hr	Oficial primera electricista	15,03	6,76
U01FY635	0,45	Hr	Ayudante electricista	12,02	5,41
U30FJ401	1,00	Ud	Módulo interruptor 160A(III+N)	155,53	155,53
%0200001	1,68	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	5,03
TOTAL PARTIDA.....				172,73	

2.004 D27GA001 Ud TOMA TIERRA (PICA)

Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica.

U01FY630	0,50	Hr	Oficial primera electricista	15,03	7,52
U01FY635	0,50	Hr	Ayudante electricista	12,02	6,01
U30GA010	1,00	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	7,69	7,69
U30GA001	15,00	MI	Conductor cobre desnudo 35m	1,43	21,45
%0200001	0,43	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,28
TOTAL PARTIDA.....				43,95	

2.005 D27IE042 Ud CUADRO LOCAL DE 150 A 300 M2

Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial o privada de 150 a 300 m2, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 12 PIAS de 10A (I+N); 10 PIAS de 15A (I+N), 6 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

U01FY630	20,00	Hr	Oficial primera electricista	15,03	300,60
U30IM001	1,00	Ud	Cuadro metal.ó dobl.aisl.estan.	116,04	116,04
U30IA047	1,00	Ud	PIA III+N 40A,S253NC40 ABB	96,21	96,21
U30IA010	1,00	Ud	Diferencial 63A/4p/30mA	37,68	37,68
U30IA012	1,00	Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	157,26	157,26
U30IA015	4,00	Ud	Diferencial 40A/4p/300mA	288,43	1.153,72
U30IA011	3,00	Ud	Diferencial 25A/2p/30mA	152,50	457,50
U30IA016	6,00	Ud	Magnetotermico Legrand de 10	15,37	92,22
U30IA018	3,00	Ud	Magnetotermico Legrand de 16	15,65	46,95
U30IA019	1,00	Ud	Magnetotermico de 16 A 4p	77,78	77,78
U30IA021	1,00	Ud	Magnetotermico Legrand de 20	33,81	33,81
U30IA022	3,00	Ud	Magnetotermico de 25 A 4p	81,09	243,27
U30IM101	1,00	Ud	Contacto 40A/2 polos/220V	49,40	49,40
U30IG501	1,00	Ud	Reloj-hor.15A/220V reser.cuerd	57,14	57,14
%0200001	29,20	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	87,59
TOTAL PARTIDA.....				3.007,17	

2.006 D27IE043 Ud SUBCUADRO LOCAL DE 150 A 300 M2

Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial o privada de 150 a 300 m2, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 12 PIAS de 10A (I+N); 10 PIAS de 15A (I+N), 6 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

U01FY630	20,00	Hr	Oficial primera electricista	15,03	300,60
U30IM001	1,00	Ud	Cuadro metal.ó dobl.aisl.estan.	116,04	116,04
U30IA047	1,00	Ud	PIA III+N 40A,S253NC40 ABB	96,21	96,21
U30IA010	1,00	Ud	Diferencial 63A/4p/30mA	37,68	37,68
U30IA011	1,00	Ud	Diferencial 25A/2p/30mA	152,50	152,50
U30IA015	3,00	Ud	Diferencial 40A/4p/300mA	288,43	865,29
U30IA016	13,00	Ud	Magnetotermico Legrand de 10	15,37	199,81
U30IA017	1,00	Ud	Magnetotermico Legrand de 25	16,36	16,36
U30IA018	4,00	Ud	Magnetotermico Legrand de 16	15,65	62,60
U30IM101	1,00	Ud	Contacto 40A/2 polos/220V	49,40	49,40
U30IG501	1,00	Ud	Reloj-hor.15A/220V reser.cuerd	57,14	57,14
%0200001	19,54	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	58,61
TOTAL PARTIDA.....				2.012,24	

2.007 D27JL005 MI CIRCUITO ELEC. 2X1,5 MM2 (740v)

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.

U01FY630	0,13	Hr	Oficial primera electricista	15,03	1,95
U01FY635	0,13	Hr	Ayudante electricista	12,02	1,56
U30JW120	1,00	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	0,51
U30JW001	2,00	MI	Conductor rígido 740V;1,5(Cu)	0,13	0,26
U30JW905	0,70	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mate	0,31	0,22
%0200001	0,05	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,14
TOTAL PARTIDA.....				4,64	

2.008 D27JL010 MI CIRCUITO ELEC. 2X2,5 MM2 (740v)

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.

U01FY630	0,13	Hr	Oficial primera electricista	15,03	1,95
U01FY635	0,13	Hr	Ayudante electricista	12,02	1,56
U30JW120	1,00	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	0,51
U30JW002	2,00	MI	Conductor rígido 740V;2,5(Cu)	0,16	0,32
U30JW905	0,70	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mate	0,31	0,22
%0200001	0,05	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,14
TOTAL PARTIDA.....				4,70	

2.009 D27JL015 MI CIRCUITO ELEC. 2X4 MM2 (740v)

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.

U01FY630	0,13	Hr	Oficial primera electricista	15,03	1,95
U01FY635	0,13	Hr	Ayudante electricista	12,02	1,56
U30JW120	1,00	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	0,51
U30JW003	2,00	MI	Conductor rígido 740V; 4 (Cu)	0,29	0,58
U30JW905	0,70	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mate	0,31	0,22
%0200001	0,05	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,14
TOTAL PARTIDA.....				4,96	

2.010 D27JL020 MI CIRCUITO ELEC. 2X6 MM2 (740v)

MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.

U01FY630	0,13	Hr	Oficial primera electricista	15,03	1,95
U01FY635	0,13	Hr	Ayudante electricista	12,02	1,56
U30JW120	1,00	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	0,51
U30JW004	2,00	MI	Conductor rígido 740V; 6 (Cu)	0,44	0,88
U30JW905	0,70	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mate	0,31	0,22
%0200001	0,05	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,15
TOTAL PARTIDA.....				5,27	

2.011 D27JL130 MI CIRCUITO ELEC. 3X16 MM2 (0,6/1Kv)

Orden	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe	Orden	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x16 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						Ud. Base enchufe pared estanco ó de exterior, con toma de tierra lateral realizada en tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe de 10/16A (II+T.T.) estanca Legrand, totalmente montado e instalado.					
U01FY630	0,20	Hr	Oficial primera electricista	15,03	3,01	U01FY630	0,35	Hr	Oficial primera electricista	15,03	5,26
U01FY635	0,20	Hr	Ayudante electricista	12,02	2,40	U30JW120	6,00	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	3,06
U30JW121	1,00	MI	Tubo PVC corrug. D=16/25 ext.	0,73	0,73	U30JW002	24,00	MI	Conductor rígido 740V;2,5(Cu)	0,16	3,84
U30JA025	1,50	MI	Conductor 0,6/1Kv 2x16 (Cu)	2,74	4,11	U30OE020	1,00	Ud	B.enchu.10/16A Legrand(estan	6,24	6,24
U30JW905	0,80	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mate	0,31	0,25	%0200001	0,18	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,55
%0200001	0,11	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,32	TOTAL PARTIDA..... 10,82					
2.012 D27JL135 MI CIRCUITO ELEC. 3X35 MM2 (0,6/1Kv)						2.018 D27QA008 Ud EMERGENCIA LEGRAND D4 120 LUM.					
MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x35 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						Ud. Punto de luz de emergencia realizado en canalización PVC corrugado D=13/gp5 y conductores rígidos de cobre aislados para una tensión nominal de 750V. de 1'5mm2. incluido aparato de emergencia fluorescente de superficie de 120 lm. modelo LEGRAND D4, con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con auto-nomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v., ylámpara fluorescente FL.8W, base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.					
U01FY630	0,20	Hr	Oficial primera electricista	15,03	3,01	U01FY630	0,30	Hr	Oficial primera electricista	15,03	4,51
U01FY635	0,20	Hr	Ayudante electricista	12,02	2,40	U30JW120	8,00	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	4,08
U30JW121	1,00	MI	Tubo PVC corrug. D=16/25 ext.	0,73	0,73	U30JW001	18,00	MI	Conductor rígido 740V;1,5(Cu)	0,13	2,34
U30JA023	1,50	MI	Conductor 0,6/1Kv 2x35 (Cu)	3,80	5,70	U30QA108	1,00	Ud	Bloque emerg.s/120 LEGRAND	108,18	108,18
U30JW905	0,80	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. mate	0,31	0,25	%0200001	1,19	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	3,57
%0200001	0,12	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,36	TOTAL PARTIDA..... 122,68					
2.013 D27KA246 Ud PUNTO LUZ SENCILLO SIMON-31						2.019 D28AA420 Ud LUMINARIA ESTANCA 1x58W					
Ud.Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-31 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						Ud. Luminaria plástica estanca de 1x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.					
U01FY630	0,40	Hr	Oficial primera electricista	15,03	6,01	U01AA007	0,30	Hr	Oficial primera	13,35	4,01
U30JW120	8,00	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	4,08	U01AA009	0,30	Hr	Ayudante	12,25	3,68
U30JW001	18,00	MI	Conductor rígido 740V;1,5(Cu)	0,13	2,34	U31AA425	1,00	Ud	Conj.lum.estanca 1x58W SYLV	30,17	30,17
U30KA540	1,00	Ud	Interruptor SIMON 31	7,29	7,29	U31XG505	1,00	Ud	Lampara fluorescente TRIF.58	4,38	4,38
%0200001	0,20	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,59	%0200001	0,42	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,27
TOTAL PARTIDA..... 20,31						TOTAL PARTIDA..... 43,51					
2.014 D27KD246 Ud PUNTO DOBLE INTERRUPT.SIMON-31						2.020 D28AA510 Ud LUM.ESPACIAL D=50 1x36 W					
Ud. Punto doble interruptor realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, doble interruptor SIMON-31 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						Ud. Luminaria espacial de 1x36 W de tubo con diametro 50 mm. de aluminio extrusionado de longitud 1,73 m., i/ piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión ...etc, para realizar mallas espaciales s/ diseño, electrificación con: reactancia, cebador, regleta de conexión...etc, i/ lámpara fluorescente trifósforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.					
U01FY630	0,65	Hr	Oficial primera electricista	15,03	9,77	U01AA007	0,20	Hr	Oficial primera	13,35	2,67
U30JW120	15,00	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	7,65	U01AA009	0,20	Hr	Ayudante	12,25	2,45
U30JW001	36,00	MI	Conductor rígido 740V;1,5(Cu)	0,13	4,68	U31AA510	1,00	Ud	Conj.lum.espacial 1x36 D=50	54,90	54,90
U30KD281	1,00	Ud	Doble interruptor SIMON 31	11,50	11,50	U31AA900	1,00	Ud	Difusor lamas para espacial	6,01	6,01
%0200001	0,34	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,01	U31XG405	1,00	Ud	Lampara fluorescente TRIF.36	3,13	3,13
TOTAL PARTIDA..... 34,61						%0200001	0,69	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,08
2.015 D27KH246 Ud PUNTO LUZ ESCALERA SIMON-31						TOTAL PARTIDA..... 71,24					
Ud. Punto de luz escalera accionado manual y automático desde el minuterio escalera, situado en el cuadro distribución servicios comunes, realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislado, para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2, incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, pulsador escalera SIMON-31 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						2.021 D28AG925 Ud FOCO EMP.FLUORESC. 2x26W FIJO					
U01FY630	0,30	Hr	Oficial primera electricista	15,03	4,51	Ud. Foco empotrable fluorescente (Downlight) 2x26 W. fijo INSAVER 225 de LUMIANCE ó similar, con protección IP 44 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara fluorescente 2x26 w/220v fijo, i/reactancia, replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.					
U30JW120	8,00	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	4,08	U01AA007	0,30	Hr	Oficial primera	13,35	4,01
U30JW001	25,00	MI	Conductor rígido 740V;1,5(Cu)	0,13	3,25	U31AG850	1,00	Ud	Foco E.i/Fluoresc. 2x26 w F.	75,13	75,13
U30KH281	1,00	Ud	Pulsador escalera SIMON 31	7,56	7,56	%0200001	0,79	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,37
%0200001	0,19	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,58	TOTAL PARTIDA..... 81,51					
TOTAL PARTIDA..... 19,98											
2.016 D27OC246 Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" SIMON-31											
Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=13/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-31, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.											
U01FY630	0,35	Hr	Oficial primera electricista	15,03	5,26						
U30JW120	6,00	MI	Tubo PVC corrug. D=13/20 ext.	0,51	3,06						
U30JW002	24,00	MI	Conductor rígido 740V;2,5(Cu)	0,16	3,84						
U30OC540	1,00	Ud	B.ench."Schuko" SIMON 31	6,58	6,58						
%0200001	0,19	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,56						
TOTAL PARTIDA..... 19,30											
2.017 D27OD160 Ud BASE ENCHUFE 10/16A EXT.LEGRAND											